

PraktijkBoek 16

# Verkenning gevolgen van verliesnormen: technisch, economisch en maatschappelijk

Juni 2002



## **Referaat**

A. van der Kamp (ed), 2002

Verkenning gevolgen van verliesnormen: technisch, economisch en maatschappelijk.

In het kader van de Evaluatie Meststoffenwet 2002 zijn verschillende varianten van verliesnormen doorgerekend op de technische, economische en maatschappelijke gevolgen.

Trefwoorden: meststoffenwet, verliesnormen, milieu, economie, stikstof en fosfaat



## **Colofon**

### **Uitgever**

Praktijkonderzoek Veehouderij  
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad  
Telefoon 0320 - 293 211  
Fax 0320 - 241 584  
E-mail [info@pv.agro.nl](mailto:info@pv.agro.nl).  
Internet <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

### **Redactie en fotografie**

Praktijkonderzoek Veehouderij

### **© Praktijkonderzoek Veehouderij**

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

### **Aansprakelijkheid**

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

### **Bestellen**

ISSN 0169-3689  
Eerste druk 2002/oplage 200  
Prijs € 17,50 (f 38,56)  
PraktijkBoek 16

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

PraktijkBoek 16

# Verkenning gevolgen van verliesnormen: technisch, economisch en maatschappelijk

A. van der Kamp (ed)

Juni 2002



## Voorwoord

In dit rapport wordt verslag gedaan van de werkzaamheden die uitgevoerd zijn door Taakgroep Normen - Cluster 5 in het kader van het project "Evaluatie Meststoffenwet 2002". Via dit project wordt het instrument Minas geëvalueerd; de ministers van LNV en VROM zullen in dat kader aangeven of de verliesnormen voor 2003 aanpassing behoeven. Het deelproject "Normen" bestaat uit verschillende clusters die enerzijds ingedeeld zijn op terugblik of prognose en anderzijds ingedeeld zijn op milieukwaliteit en technisch/economische gevolgen. Het doel is om inzicht te krijgen in de feitelijke en gewenste milieukwaliteit en de daarbij behorende mineralenoverschotten. Voor de prognose worden van verschillende varianten van verliesnormen de milieu-effecten en de sociaal-economische gevolgen voor verschillende sectoren aangegeven. Cluster 5 heeft zich daarbinnen gericht op "Prognose technische, maatschappelijke en economische gevolgen" van de meststoffenwet, zoals verwoord in het Plan van Aanpak Cluster 5 Evaluatie Mestbeleid.

### Betrokken instellingen

Bij de werkzaamheden in Cluster 5 zijn de volgende instellingen betrokken:

- Praktijkonderzoek Veehouderij
- Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
- Landbouw Economisch Instituut
- Centraal Planbureau
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- Plant Research International
- Leerstoelgroep Agrarische Bedrijfseconomie Wageningen Universiteit

Door de eerste vier genoemde instellingen zijn berekeningen uitgevoerd en is informatie in kaart gebracht, die daadwerkelijk in dit rapport is opgenomen en besproken. De overige instellingen hebben een bijdrage geleverd via het aandragen van ideeën en/of becommentariëring van concepten e.d.

### Betrokken personen

Dit rapport is samengesteld op basis van bijdragen van verschillende personen.

Cluster 5 bestond uit de volgende personen, die elk een bijdrage hebben geleverd aan de totstandkoming van dit rapport:

- André (A.) van der Kamp (Praktijkonderzoek Veehouderij (PV) – Lelystad) [redacteur]
- Paul (P.) Berentsen (Wageningen Universiteit – Leerstoelgroep Agrarische Bedrijfseconomie – Wageningen)
- Co (C.H.G.) Daatselaar (Landbouw-Economisch Instituut (LEI) – Den Haag / Lelystad)
- Bart (B.) Hutschemaekers (Praktijkonderzoek Veehouderij (PV) – Lelystad)
- Remco (R.) Schreuder (Praktijkonderzoek Plant en Omgeving – Bollen en Bomen (PPO-BB) – Lisse)
- Herman (H.B.) Schoorlemmer (Praktijkonderzoek Plant en Omgeving – Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt (PPO-AGV) – Lelystad)
- Herman (H.J.J.) Stolwijk / Maarten (M.) van 't Riet (Centraal Plan Bureau (CPB) – Den Haag)
- Henk (H.) Westhoek (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) – Bilthoven)

Daarnaast zijn bijdragen geleverd of is 'meegedacht' in de onderzoeks- en/of rapportagefase door:

- Alfons (A.C.G.) Beldman (Landbouw-Economisch Instituut (LEI) – Den Haag / Lelystad)
- Aart (A.G.) Evers (Praktijkonderzoek Veehouderij (PV) – Lelystad)
- Michel (M.H.A.) de Haan (Praktijkonderzoek Veehouderij (PV) – Lelystad)
- Wim (D.W.) de Hoop (Landbouw-Economisch Instituut (LEI) – Den Haag / Lelystad)
- Harry (H.H.) Luessink (Landbouw-Economisch Instituut (LEI) – Den Haag / Lelystad)
- Henri (H.) Prins (Landbouw-Economisch Instituut (LEI) – Den Haag / Lelystad)
- Hans (J.) Smid (Praktijkonderzoek Plant en Omgeving – Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt (PPO-AGV) – Lelystad)
- Marco (M.) de Wolf (Praktijkonderzoek Plant en Omgeving – Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt (PPO-AGV) – Lelystad)

Ik wil hen allen hartelijk dankzeggen voor hun bijdrage.

**Tot slot**

Ik hoop dat de inhoud van dit rapport een ondersteuning zal zijn voor beleidsmakers bij de evaluatie van de meststoffenwet. Daarnaast hoop ik dat de doorgerekende milieumaatregelen een inspiratiebron zullen vormen voor met name de praktijkbedrijven die nog veel inspanning moeten plegen om de Minas-normen van 2003 te realiseren.

Ir. F. Mandersloot, hoofd Rundvee, Schapen, Paarden en Geiten

## Samenvatting

In dit rapport wordt verslag gedaan van de resultaten van Cluster 5 van de Taakgroep "Normen" binnen het project "Evaluatie Meststoffenwet 2002". Centrale vraag die middels het deelproject Normen beantwoord dient te worden is of de verliesnormen die thans in de Meststoffenwet staan voor de jaren 2003 en verder aangepast moeten worden. Daarnaast is het nodig inzicht te hebben in de verwachte gevolgen van varianten van verliesnormen (aanscherping) voor de milieukwaliteit en voor de technische en economische prestaties van de bedrijven in de verschillende sectoren. De prognose wat betreft technische en economische prestaties van de bedrijven wordt in dit rapport gerapporteerd.

Relevante vragen hierbij zijn:

- Welke pakketten van maatregelen zijn op bedrijfsniveau nodig om verschillende varianten van verliesnormen te realiseren?
- In welke mate leiden de maatregelen die op bedrijfsniveau nodig zijn om te voldoen aan varianten van verliesnormen tot hogere kosten door bedrijfsaanpassingen, teruglopende gewasopbrengsten en toenemende druk op mestmarkt?
- Welke maatregelen worden naar verwachting ook daadwerkelijk doorgevoerd in de verschillende sectoren om aan de verliesnormen te kunnen voldoen en wat zijn hiervan de gevolgen voor de continuïteit van de bedrijven in de verschillende sectoren?
- Wat zijn, uitgaande van de te verwachten ontwikkelingen in de sectoren, de sociaal-economische gevolgen van varianten van verliesnormen. Sociaal economische effecten betreffen daarbij gevolgen voor werkgelegenheid, bruto nationaal product, nationaal inkomen etc.

Gezien de aard van de problematiek wordt in deze prognoses rekening gehouden met verschillen in grondsoort, bedrijfsopzet en sectoren. De uitkomsten van berekeningen voor de verschillende varianten worden gerelateerd aan een referentievariant. Hieronder worden de resultaten kort samengevat.

### Melkveehouderij

De effecten van de verschillende combinaties van verliesnormen zijn bepaald met een drietal methoden. Op hoofdlijnen komen de resultaten van de drie gebruikte methoden goed overeen. De methoden zijn:

- berekeningen met het Bedrijfsbegrotingsmodel BBPR;
- berekeningen met het APPROXI-instrumentarium van het LEI;
- spelsimulatie met een groep veehouders (alleen varianten A, D en H).

Voor melkveebedrijven nemen de kosten om aan de verliesnormen te voldoen gestaag toe, naarmate de verliesnormen strenger worden. Technisch gezien is het goed mogelijk om de normen van 2003 te realiseren. Zelfs de normen van de H-variant zijn technisch gezien haalbaar, al leiden deze naar verwachting wel tot een forse reductie van de weidegang op veel bedrijven. De maatregelen die veehouders zullen nemen zijn vrij divers en verschillen sterk van bedrijf tot bedrijf. De maatregelen die naar verwachting het meest genomen zullen worden zijn: verlaging van de jongveebezetting (N en P), verlaging van de kunstmestgift grasland (N en P), verandering van het beweidingssysteem (N), verbeteren van de benutting dierlijke mest (N), afvoeren van dierlijke mest (P) en het verbeteren van de benutting en de kwaliteit grasland (N). Door de invoering van het stelsel van mestafzetovereenkomsten zijn veel bedrijven geld kwijt aan het afsluiten van (deels loze) mestafzetovereenkomsten, ongeacht de variant. Wat verder opvalt in de melkveehouderij, is dat veel bedrijven in 1999/2000 hogere overschotten realiseerden dan volgens de toepassing van Goede Landbouw Praktijk nodig zou zijn. Blijkbaar worden de bedrijven nu onvoldoende gestimuleerd om een scherp mineralenmanagement te voeren. Dit betekent enerzijds dat er nog veel verbetering mogelijk is in de melkveehouderij, maar anderzijds dat het aanpassen van het management op die bedrijven nog de nodige inspanning en tijd zal vergen.

### Verliesnormen 2002

Op veel bedrijven kunnen de Verliesnormen 2002 in principe zonder veel kosten worden gehaald. Wel zullen veel bedrijven dan nog de slag moeten maken van het huidige management naar het toepassen van GLP. Bedrijven op uitspoelingsgevoelige grond moeten aan lagere stikstofverliesnormen voldoen en moeten daarom wel kosten maken om aan de verliesnormen 2002 te voldoen. Deze kosten bedragen circa € 1.000,- (€ 0 – 2.000,-). Verder moeten de meest intensieve bedrijven kosten maken voor de afvoer van dierlijke mest.

### Verliesnormen 2003

De stap van de Verliesnormen 2002 naar de Verliesnormen 2003 kost melkveebedrijven op niet-uitspoelingsgevoelige grond circa € 400,- tot circa € 700,- per bedrijf. Voor een bedrijf op uitspoelingsgevoelige grond (met stikstofverliesnormen die 40 kg per ha lager zijn) bedragen de kosten gemiddeld circa € 1.000,- per bedrijf (€ 600 – 2.000,-) per bedrijf.

### *Variant C*

Met name bij eerder opstallen kan het effect op het nitraatgehalte grotendeels teniet worden gedaan door een hogere gift van kunstmeststikstof. De kosten van eerder opstallen worden sterk bepaald door de bedrijfssituatie. Het telen van een vanggewas verlaagt de nitraatuitspoeling wel. Het verlagen van de verliesnorm op bedrijfsniveau kost ongeveer evenveel, maar verlaagd de nitraatconcentratie sterker.

### *Verdergaande varianten*

De stap van Verliesnormen 2003 naar variant H kost gemiddeld circa € 4.000,- per bedrijf (€ 0 – 8.000,-). Naarmate de verliesnormen strenger worden, moet er fors meer mest worden afgevoerd. Bovendien daalt de grasopbrengst, omdat de stikstofbemesting in veel gevallen omlaag moet. Ook worden bedrijven gedwongen om de weidegang te beperken, vooral om de stikstofverliezen te reduceren. De varianten E, F en G kosten de bedrijven uiteraard minder dan variant H. De resultaten zijn niet eenduidig in of E (aanscherpen N-normen) of F (aanscherpen P-normen) het meeste kosten. Aanscherping tot de variant G kost bedrijven circa € 500,- tot € 5.000,- ten opzichte van Verliesnormen 2003.

### *Variant met kunstmestfosfaat en hogere verliesnormen*

Voor melkveebedrijven is een extra variant (D3) doorgerekend. Deze variant is gebaseerd op de stikstofverliesnormen van de variant D2 met een fosfaatverliesnorm van 40 kg per ha, maar met kunstmestfosfaat onder MINAS. Deze variant blijkt een hogere arbeidsopbrengst mogelijk te maken, met minder mestafvoer en een vergelijkbaar fosfaatoverschot zoals in variant A.

## **Intensieve veehouderij**

De economische gevolgen voor intensieve veehouderijbedrijven zijn sterk afhankelijk van de hoogte van de mestafzetprijs. De mestafzetkosten hangen vooral af van de druk op de mestmarkt. In principe neemt deze druk toe naarmate de verliesnormen lager worden. Indien echter de omvang van de veestapel weer in evenwicht wordt gebracht met de plaatsingsmogelijkheden zal de mestprijs redelijk constant zijn tussen de varianten. Het effect van de varianten komt dus meer tot uitdrukking in de omvang van de veestapel. Het in evenwicht brengen van de veestapel kan vooraf (warme sanering door een opkoopregeling) of achteraf (koude sanering doordat veel bedrijven afzetkosten niet kunnen betalen). Daarnaast hebben intensieve veehouderijbedrijven te maken met hoge kosten voor mestafzetovereenkomsten.

Bij een mestafzetprijs van circa € 11,30 per ton varkensmest zijn varkenshouders jaarlijks circa € 4.500 – 9.000,- extra kwijt aan mestafzetkosten vergeleken met de referentievariant (met mestafzetkosten van € 6,80 per ton). Dit is exclusief de kosten voor mestafzetovereenkomsten (die circa € 5.000 – 9.000,- bedragen). De totale kosten bedragen circa € 10.000 – 17.000,-. De kosten zijn vooral afhankelijk van de grootte van het bedrijf en deels van de ligging ervan (binnen of buiten een concentratiegebied).

Pluimveebedrijven zijn circa € 4.000 – 5.000,- kwijt aan extra kosten voor mestafzet. De kosten voor mestafzetovereenkomsten liggen gemiddeld op circa € 15.000,-. Het is onduidelijk hoeveel pluimveebedrijven betalen voor mestafzetcontracten met mestexporteurs. De laatste twee jaar lag de gemiddelde arbeidsopbrengst in de pluimveehouderij hoger dan in de varkenshouderij.

De kosten van mestafzet, gecombineerd met de kosten voor mestafzetovereenkomsten zullen een forse aanslag doen op het gezinsinkomen uit het bedrijf. Bij de vleesvarkensbedrijven overstijgen deze kosten zelfs het huidige gezinsinkomen. Dit zal grote gevolgen hebben voor de continuïteit van veel bedrijven. De feitelijke ontwikkeling van de mestafzetkosten, gecombineerd met de ontwikkeling van de vlees- en eierprijzen zullen het perspectief van veel bedrijven bepalen.

## **Open teelten**

Een aanzienlijk deel van de akkerbouw- en tuinbouwbedrijven voldoet al aan de Verliesnormen 2002 en Verliesnormen 2003. Doordat de vergoeding voor het accepteren van dierlijke mest stijgt ten opzichte van de referentievariant, verdienen de bedrijven die mest accepteren zelfs circa € 1.500 – 4.000,- meer bij de Verliesnormen 2002 en 2003. Door het afsluiten van mestafzetovereenkomsten kunnen akkerbouwbedrijven circa € 4.500,- verdienen. Daar tuinbouwbedrijven een kleiner areaal hebben, kunnen zij minder verdienen aan mestacceptatie en mestafzetovereenkomsten.

De maatregelen die bedrijven kunnen nemen zijn minder divers dan in de melkveehouderij. De hoeveelheid dierlijke mest is een belangrijke sturende variabele, maar ook de stikstofbenutting van de stikstof uit dierlijke mest. Hierbij spelen onder andere het tijdstip en wijze van toediening een rol. Daarnaast kan met name stikstof worden bespaard door het opvolgen van bemestingsadviezen, het toepassen van het stikstofbijmestsysteem en het toepassen van vanggewassen.



### *Verliesnormen 2002*

De meeste akker- en tuinbouwbedrijven kunnen goed voldoen aan de Verliesnormen 2002. Wel zal een deel van de bedrijven dan beter de bemestingsadviezen moeten toepassen. Door de hoge vergoeding voor het accepteren van dierlijke mest, verdienen veel bedrijven hier extra geld mee ten opzichte van de referentievariant.

### *Verliesnormen 2003*

Veel bedrijven kunnen zonder extra inspanning ook voldoen aan de Verliesnormen 2003. De strengere normen voor stikstof- en fosfaat beperken de aanvoer van dierlijke mest enigszins. Dit speelt vooral voor bedrijven op kleigrond. Hierdoor daalt op akkerbouwbedrijven de vergoeding voor dit gebruik met circa € 600,- per bedrijf ten opzichte van Verliesnormen 2002. Een deel van de bedrijven zal iets minder kunstmest aanvoeren. Dit heeft op de gewasopbrengsten geen effect.

Bedrijven op gronden met een laag stikstofleverend vermogen (humusarme zandgronden) hebben meer moeite om aan de stikstofverliesnormen te voldoen. Dit zijn ook vaak bedrijven op uitspoelingsgevoelige grond die aan scherpere stikstofverliesnormen moeten voldoen. Deze moeten minder dierlijke mest toedienen en wellicht zelfs het bouwplan extensiveren. Dat gaat gepaard met financiële consequenties.

Voor de vollegrondsgroenteteelt op zandgronden leidt de aanscherping in een aantal gevallen tot een overschrijding van het belastbaar overschot, vooral voor stikstof. Het gaat vooral om het intensieve en kleinschalige bedrijfstype uit het zuidelijk zandgebied en het grootschalig preibedrijf uit het zuidoostelijk zandgebied. Om binnen de Minas-normen van variant D te blijven moet de bemestingsstrategie worden aangepast. De kosten voor wijziging van de bemestingsstrategie bedragen voor dit bedrijfstype circa € 630,-. Voor een preibedrijf in het zuidoostelijk zandgebied is het vervangen van dierlijke mest door kunstmest voldoende om binnen de Minas-normen te blijven. Dit kost circa € 1.300,-.

Voor de bloembollenteelt leidt het aanscherpen van de verliesnormen slechts in een enkel geval tot een mogelijke overschrijding (voor stikstof). De fosfaatverliesnorm levert geen problemen op. Net als in de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt komt dit o.a. door het niet meetellen van kunstmestfosfaat. Het probleem ontstaat bij het traditionele bedrijf Bollenstreek, waar diepploegen plaats vindt. Deze overschrijding komt door de inzet van grote hoeveelheden dierlijke mest op de diepgeploegde percelen. Als deze mest door veen wordt vervangen kan het bedrijf wel aan de normen voldoen. De kosten voor deze aanpassing zijn berekend op € 230,- bij 4,5 ha. Doordat een belangrijke aanvoerpost bij de boomteelt op de mineralenbalans buiten de MINAS-systematiek valt kan deze sector bij gemiddelde bodemvruchtbaarheid in het algemeen zonder problemen aan de strengste MINAS-normen voldoen. Dit geldt voor zowel stikstof als voor fosfaat. Bij de teelt van bos- en haagplantsoen in Noord-Brabant wordt in de regel nog vrij veel dierlijke mest gebruikt. Het gedeeltelijk vervangen van dierlijke mest door veen zorgt ervoor dat in dit geval wel aan de norm kan worden voldaan. Extra kosten die deze verandering voor dit bedrijf met zich meebrengt zijn gering (€ 112,- per ha).

### *Verdergaande varianten*

De gevolgen van de verdergaande varianten zijn alleen voor akkerbouw in beeld gebracht. Als gevolg van de scherpere verliesnormen neemt het gebruik van dierlijke mest in de varianten E en F af, doordat er minder dierlijke mest geaccepteerd kan worden. Dit leidt tot een inkomstendaling van € 1.800,- ten opzichte van Verliesnormen 2003. Vermindering van gewasopbrengst treedt niet of nauwelijks op. In variant G worden de effecten van E en F gecombineerd. Het gebruik van dierlijke mest daalt verder, waardoor ook de ontvangen vergoeding verder daalt. De inkomsten dalen met circa € 3.000,- ten opzichte van Verliesnormen 2003 en zijn dan weer op het niveau van de referentievariant. In de strengste variant (H) wordt een negatief inkomenseffect ten opzichte van de referentievariant voorzien. Op meer dan de helft van de bedrijven wordt verwacht dat het stikstofniveau zal dalen. Dat geldt ook voor het fosfaatiniveau. Ten opzichte van de referentievariant zal het gebruik van dierlijke mest naar verwachting bijna halveren.

### **Gevolgen voor mestoverschot en het agro-complex**

In het kader van de berekening van de effecten van de verschillende varianten van verliesnormen is een globale inschatting gemaakt van de omvang van het landelijk mestoverschot voor de verschillende varianten en deze is globaal doorvertaald naar de omvang van de veestapel. Bij verlaging van de verliesnormen nemen de plaatsingsmogelijkheden van dierlijke mest af. Hierdoor kan een landelijk niet-plaatsbaar mestoverschot ontstaan. In de Variant D2 (verliesnormen 2003 en 360.000 ha droge zandgronden) ontstaat in 2003 geen landelijk mestoverschot ten opzichte van de D2-referentievariant. Er is zelfs nog (enige) ruimte voor de plaatsing van extra mest. In de variant H ontstaat een landelijk mestoverschot wat circa 30 mln kg fosfaat hoger ligt dan in de referentievariant D3.

Een niet-plaatsbaar mestoverschot zal leiden tot een kleinere veestapel. Vooral de omvang van de intensieve veehouderij zal hierdoor afnemen. De krimp kan op twee manieren gebeuren: door een bedrijfsbeëindigingsregeling (warme sanering) of door MINAS (koude sanering). In het laatste geval worden de mestafzetprijzen zo hoog dat een aantal bedrijven de kosten niet meer kunnen opbrengen en daardoor moeten stoppen.

De krimp van de veehouderij heeft niet alleen gevolgen voor de primaire landbouwbedrijven, maar ook voor de gehele keten (toelevering, verwerking, distributie). De toegevoegde waarde van de varkens- en pluimveehouderijketen daalt in variant E met circa € 360 mln ten opzichte van de verwachte veestapel in 2003, oplopend tot bijna € 1 miljard bij variant H.

## Summary

This report presents the results of Cluster 5 of the 'Norms' Taskforce in the 'Evaluation of the Fertilisers Act 2002' project. The main question the Norms subproject is intended to answer is whether the norms for emissions that the Act stipulates for the years 2003 and beyond need to be modified. In addition, it is important to have insight into the effects that variants of norms (lower, i.e. tighter, norms) can be expected to have on environmental quality and for the technical and economic performance of farms in different sectors. The prognosis for technical and economic performance is presented in this report. The relevant questions arising from this are:

- Which packages of measures are needed at farm level in order to achieve various variants of emission norms?
- To what extent do the measures needed at farm level to meet variants of emission norms result in higher costs because of modifications to the farm, falling yields and increasing pressure on the market for manure?
- Which measures are indeed being implemented as anticipated in the various sectors in order to meet the emission norms, and what repercussions will they have on the continuity of the farms in the various sectors?
- Given the anticipated trends in the sectors, what are the socio-economic repercussions of variants of emission norms? (Socio-economic repercussions in the sense of impact on employment, gross national product, national revenue, etc.)

In view of the nature of the issue, these prognoses take account of differences in soil type, farm set-up, and sectors. The results of calculations for the various variants have been related to the reference variant. They are summarised below.

### Dairy farming

The tighter the emission norms, the more dramatic the increase in the costs of meeting them. Technically, it is feasible to meet the norms for 2003 – even those for the H variant, albeit that they are expected to result in a dramatic reduction in pasturing on many farms. The measures farmers will take are very diverse and differ hugely from farm to farm. Those most likely to be taken are reducing the heifer stocking rate (N and P), reducing the fertiliser rate on grassland (N and P), changing the pasturing system (N), improving the use made of manure (N), removing manure from the farm (P) and improving the quality and use made of grassland (N). The introduction of a set of manure disposal agreements has resulted in many farms spending money on concluding such agreements (some of them duds), regardless of the variant.

Another striking finding for dairy farming is that in 1999/2000 many farms achieved higher surpluses than necessary under Good Farming Practice. It seems that farms now have insufficient incentive to apply stringent mineral management. This means that there is still much room for improvement in the dairy farming sector; on the other hand, on these farms it will take time and energy to modify management.

#### *The 2002 emission norms*

In principle, many farms can meet the emission norms for 2002 without incurring high costs. However, many of them still have to switch their management to Good Farming Practice. Farms on soils prone to leaching must meet lower norms for nitrogen emissions and will therefore have to incur costs of about € 1000,- (€ 0 – 2000,-) to meet the norms for 2002. Furthermore, the most intensive farms will incur costs for removing manure from the farm.

#### *The 2003 emission norms*

The step from the 2002 emission norms to the 2003 emission norms will cost a dairy farm on soil that is not prone to leaching from about € 400,- to about € 700,-. The average costs for a farm on leaching-prone soil (with emission norms that are 40 kg per ha lower) are about € 1000,- (range: € 600 – 2000,-).

#### *Variant C*

The impact on the nitrate level is often largely cancelled out by the opportunity of applying more nitrogen fertiliser; this is particularly the case if the animals are brought indoors for winter earlier. The costs of bringing the cows indoors earlier depend largely on the farm situation. Growing a catch crop reduces the nitrate leaching. Reducing the emission norm at farm level costs about the same, but reduces the nitrate concentration more sharply.

#### *More far-reaching variants*

The step from the 2003 emission norms to variant H costs, on average, about € 4000,- per farm (€ 0 – 8000,-). As the norms are tightened, the amount of manure that has to be removed from the farm increases sharply. In addition, the grass yield falls, because in many cases the nitrogen fertilisation must be reduced. And farms are forced to limit pasturing, particularly to reduce nitrogen losses. Variants E, F and G do indeed cost farms much less than variant H. From the results it is not clear whether E (tighter N norms) or F (tighter P norms) costs most. The tighter G variant costs farms about € 500,- to € 5000,- *vis-à-vis* the 2003 emission norms.

#### *Variant with phosphate fertiliser and higher emission norms*

For dairy farms, a separate variant (D3) was also calculated. This variant is based on the nitrogen emission norms of variant D2, with a phosphate emission norm of 40 kg per ha, but with fertiliser phosphate within MINAS (the system for reporting amounts of nitrogen and phosphate that enter and leave a farm). This variant appears to make it possible to achieve higher returns for labour, with less removal of manure and a phosphate surplus similar to that under variant A.

Three methods were used to ascertain the impacts of the various combinations of emission norms:

- calculations using the BBPR farm budget model
- calculations with the APPROXI software from LEI
- game simulation with a group of livestock farmers (variants A, D and H only)

Generally speaking, these three methods produced similar results.

### **Intensive livestock farming**

The economic repercussions for intensive livestock farms greatly depend on the price for removing manure from the farm. The costs of removing manure largely depend on the pressure on the market for manure. In principle, this pressure increases as emission norms become lower. However, if the herd size were to be brought back to equilibrium with the opportunities to dispose of the manure, the manure price would be reasonably constant across the variants. This leads to the impact of the variants being expressed more in the herd size. Bringing the herd size into equilibrium can be done beforehand (reorganisation achieved by a purchasing regulation) or retrospectively (reorganisation comes about because many farms are unable to pay the costs of removing manure). In addition, intensive livestock farms incur high costs for manure removal agreements.

When the price for pig manure is about € 11.30 per ton, pig farmers will have to spend about € 4500 – 9000,- extra per year on removing manure from the farm, compared with the reference variant (which has manure removal costs of € 6.80 per ton). This is excluding the costs of manure removal agreements (about € 5000 – 9000,-). The total extra costs *vis-à-vis* the reference variant are € 4500,- to € 9000,- + € 5000,- to € 9000,- = € 9500,- to € 18000,-. The costs depend on the farm size and on where the farm is (inside or outside a concentration area).

Poultry farms incur about € 4000 – 5000,- extra costs for manure removal. The average costs for manure removal agreements are about € 15000,-. It is unclear how many poultry farmers pay for manure removal contracts with manure exporters. In the last two years the average returns to labour in poultry farming have been higher than in pig farming.

The costs of manure removal, combined with the costs for manure removal agreements, will form a major part of the family's revenue from the farm. In pig farms these costs even exceed the present family revenue; this will have major repercussions on the continuity of many farms. Current trends in manure removal costs, combined with trends in the prices for meat and eggs, will determine the prospects for many farms.

### **Field crops**

An appreciable proportion of Dutch arable farms and horticultural enterprises meet the 2002 and 2003 emission norms. The farms that accept manure even earn about € 1500 – 4000,- more under the 2002 and 2003 emission norms, because the remuneration for accepting manure rises *vis-à-vis* the reference variant. Arable farms can earn about € 4500,- by concluding manure removal agreements. By virtue of their smaller area, horticultural enterprises can earn less from accepting manure and from manure removal agreements.

Compared with dairy farms, fewer measures are open to these farms and enterprises. The amount of manure is an important driving variable, as is the utilisation of nitrogen from manure. The timing and method of application are among the influential factors. In addition, nitrogen in particular can be saved if fertilisation recommendations are followed, the system for supplementary nitrogen fertilisation is modified, and catch crops are grown.

#### *The 2002 emission norms*

Most arable farms and horticultural enterprises can meet the 2002 norms adequately. Some of them, however, will have to follow fertilisation recommendations more closely. The high remuneration for accepting manure results in many farms and enterprises earning extra money from this, compared with under the reference variant.

#### *The 2003 emission norms*

Without extra effort, most of the farms/enterprises can also meet the 2003 emissions. The tighter norms for nitrogen and phosphate somewhat limit the manure brought in, especially on clayey soils. As a result, on arable farms the remuneration for bringing in manure falls by about € 600,- per farm by comparison with the 2002 emission norms. Some of the farms will bring in less fertiliser. This will not affect crop yields.

Farms on soil with low reserves of nitrogen (humus-poor sandy soils) have more difficulty in meeting the emissions norms. Often, these farms are on leaching-prone soils and have to meet tighter emission norms. They must apply less manure and may even have to intensify their cropping plan. This has financial implications.

In a number of cases of field vegetable cropping on sandy soil, tighter norms lead to the taxable surplus being exceeded, especially for nitrogen. This is principally the case for the intensive and small farm type in the southern sandy area and the large leek farm in the southeastern sandy area. To remain within the MINAS norms of variant D, the fertilisation strategy needs to be modified. For this farm type, changing the fertilisation strategy entails costs of about € 630,-. For a leek farm in the southeastern sandy area, substituting fertiliser for manure (this costs about € 1300,-) is sufficient to remain within the MINAS norms.

For bulb growing, tighter emission norms lead to possible exceedance only occasionally (nitrogen). The phosphate emission norm does not cause problems because, as was the case for arable farming and the growing of field vegetables, phosphate from fertiliser is ignored. A problem does arise in the traditional farm in the bulb-growing region, where there is deep ploughing. The exceeding of the norms comes about because large amounts of manure are applied to the deep-ploughed fields. The farm can comply with the norm by substituting replacing the manure by peat. The estimated cost of this is € 230,-.

In arboriculture, an important input item on the mineral balancesheet falls outside the MINAS system; this enables the sector in general to meet the most stringent MINAS nitrogen and phosphate norms without any problems, if soil fertility is average. As a rule, substantial amounts of manure are still used in North Brabant when growing forestry and hedging plants. In this case, replacing some of the manure by peat enables the norm to be met. The extra costs this entails are small (€ 112,- per ha).

#### *More far-reaching variants*

The repercussions of the more far-reaching variants were investigated for arable farming only. Tighter emissions norms lead to increased use of manure under variants E and F, because less manure can be accepted. This causes a fall in revenue of € 1800,- compared with the 2003 emission norms. Crop yields fall hardly, if at all. Under variant G, the effects of E and F are combined. The use of manure declines further, resulting in the remuneration diminishing further. Revenue falls by about € 3000,- by comparison with the emission norms for 2003, and thus regains the level of the reference variant. Under the most stringent variant (H) revenue is less than under the reference variant. It is expected that on more than half the farms the levels of nitrogen and phosphate will fall. Compared with the reference variant, the use of manure is expected to be almost halved.

### **The implications for the manure surplus and the entire agricultural complex**

In the context of calculating the impacts of the various variants of emission norms, the size of the national manure surplus was roughly estimated for the various variants and was translated into the size of the national herd. Lowering the emission norms reduces the opportunities to dispose of manure. This could result in a national surplus of undisposable manure. Under the reference variant and the 2002 emissions norms variant, no national manure surplus arises by comparison with the D2 reference variant.

There is even some scope for accommodating extra manure. Under Variant H a national manure surplus arises that is about 30 million kg phosphate more than under reference variant D3.

A non-disposable manure surplus will lead to a smaller national herd. The effect will be particularly felt in intensive livestock farming, which will downsize. The downsizing could be brought about in two ways: by regulations to terminate farms, or by MINAS. In the latter case, the prices for disposing of manure will be so high that some farms will be unable to meet the costs and will be forced to cease operating.

The knock-on effects of the downsizing of livestock farming will be felt not only in farms but also throughout the production chain (suppliers, processors, distributors). The added value of the pig and poultry production chains falls by about € 360 million under variant E *vis-à-vis* the expected national herd and national flock in 2003; under variant H the fall is as much as € 1 billion.

# Inhoudsopgave

## Voorwoord

## Samenvatting

## Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding en kader .....	1
1.2	Vraagstelling.....	1
1.3	Afbakening .....	2
1.4	Werkzaamheden .....	2
1.5	Leeswijzer .....	2
<b>2</b>	<b>Varianten en mestafzetprijzen .....</b>	<b>3</b>
2.1	Varianten .....	3
2.2	Mestafzetprijzen en mestafzetovereenkomsten .....	4
<b>3</b>	<b>Melkveehouderij.....</b>	<b>6</b>
3.1	Analyse op bedrijfsniveau (PV) .....	6
3.1.1	Methode.....	6
3.1.2	Basismateriaal en bedrijfskeuze.....	9
3.1.3	Resultaten .....	12
3.1.4	Discussie en conclusies .....	29
3.2	Analyse op bedrijfsniveau, resultaten geaggregeerd (LEI).....	32
3.2.1	Methode.....	32
3.2.2	Basismateriaal en bedrijfskeuze.....	33
3.2.3	Uitgangspunten.....	33
3.2.4	Resultaten melkveebedrijven .....	34
3.3	Spelsimulatie: Workshops deelnemers Praktijkcijfers evaluatie mestbeleid (LEI).....	41
3.3.1	Inleiding.....	41
3.3.2	Discussie per variant .....	42
3.3.3	Conclusies en aanbevelingen.....	43
3.4	Discussie resultaten Melkveehouderij .....	44
<b>4</b>	<b>Intensieve veehouderij.....</b>	<b>45</b>
4.1	Inleiding.....	45
4.2	Resultaten .....	45
4.3	Discussie resultaten Intensieve Veehouderij .....	47
<b>5</b>	<b>Open teelten .....</b>	<b>49</b>
5.1	Analyse op bedrijfsniveau (PPO).....	49
5.1.1	Methode.....	49
5.1.2	Bedrijfskeuze .....	49
5.1.3	Resultaten en conclusies.....	51
5.2	Analyse op bedrijfsniveau, resultaten geaggregeerd (LEI).....	55
5.2.1	Methode.....	55
5.2.2	Basismateriaal en bedrijfskeuze.....	56
5.2.3	Uitgangspunten.....	56
5.2.4	Resultaten .....	56

5.3	Discussie en conclusies 'Open teelten' .....	61
<b>6</b>	<b>Gevolgen op nationaal niveau .....</b>	<b>62</b>
6.1	Methode.....	62
6.2	Mestoverschot.....	62
6.2.1	Berekeningswijze .....	62
6.2.2	Uitgangspunten.....	62
6.2.3	Resultaten .....	62
6.3	Economische gevolgen voor het agro-complex en de nationale economie.....	63
6.3.1	Inleiding.....	63
6.3.2	Resultaten .....	64
6.4	Economische gevolgen van de verschillende varianten op nationale schaal.....	65
<b>7</b>	<b>Conclusies .....</b>	<b>68</b>
	<b>Literatuur .....</b>	<b>71</b>
	<b>Bijlagen .....</b>	<b>73</b>
	Bijlage 1: Resultaten BBPR/NURP-berekeningen melkveehouderij (PV) .....	73
	Bijlage 2: Resultaten BBPR/NURP-berekeningen voor Variant C (Melkveehouderij).....	78
	Bijlage 3: Resultaten APROXI-berekeningen voor sterk gespecialiseerde melkveebedrijven naar grondsoort en melkveebedrijven naar kg melk per hectare, Varianten A, B, D1 en D2.....	83
	Bijlage 3 (1e vervolg): Resultaten sterk gespecialiseerde melkveebedrijven naar grondsoort en melkveebedrijven naar kg melk per hectare, Varianten A, B, D1 en D2.....	84
	Bijlage 3 (2e vervolg): Resultaten sterk gespecialiseerde melkveebedrijven naar grondsoort en melkveebedrijven naar kg melk per hectare, Varianten A, B, D1 en D2.....	85
	Bijlage 3 (2e vervolg): Resultaten sterk gespecialiseerde melkveebedrijven naar grondsoort en melkveebedrijven naar kg melk per hectare, Varianten A, B, D1 en D2.....	86
	Bijlage 4: Resultaten BEA-berekeningen open teelten (PPO).....	87
	Bijlage 5: Resultaten in detail van berekeningen gevolgen agro-complex en nationaal .....	94



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en kader

In dit rapport wordt verslag gedaan van de resultaten van Cluster 5 van de Taakgroep “Normen” binnen het project “Evaluatie Meststoffenwet 2002”. Resultaten van de taakgroep “Normen” worden gepresenteerd in de vorm van één overkoepelend ‘syntheserapport’ (MNP-RIVM, 2002), waarin de belangrijkste resultaten en conclusies van de onderliggende clusters bijeen worden gebracht, en clusterrapportages, waarin per onderdeel gedetailleerder op de resultaten en conclusies wordt ingegaan (Willems *et al*, 2002; Plette *et al*, 2002; Portielje *et al*, 2002; De Hoop (ed), 2002; Eerdt *et al*, 2002; Oenema *et al*, 2002; Schoumans *et al*, 2002).

Centrale vraag die middels het deelproject Normen beantwoord dient te worden is of de verliesnormen die thans in de Meststoffenwet staan voor de jaren 2003 en verder aangepast moeten worden. Om deze vraag te kunnen beantwoorden is enerzijds informatie nodig over de tot nu toe bereikte resultaten, zowel op het terrein van milieu als voor wat betreft de technische en economische resultaten van individuele bedrijven. Deze werkzaamheden vallen onder de clusters 1 - 3 van het deelproject “Normen” (Willems *et al*, 2000; Plette *et al*, 2002; Portielje *et al*, 2002; De Hoop (ed), 2002; Eerdt *et al*, 2002). Daarnaast is het nodig inzicht te hebben in de verwachte gevolgen van varianten van verliesnormen (aanscherping) voor de milieukwaliteit en voor de technische en economische prestaties van de bedrijven in de verschillende sectoren. De prognose ten aanzien van milieu is onderdeel van cluster 4 (Oenema *et al*, 2002; Schoumans *et al*, 2002), de prognose wat betreft technische en economische prestaties van de bedrijven wordt in dit cluster (5) uitgewerkt en in deze uitgave gerapporteerd. Vanzelfsprekend is daarbij zonodig afstemming gezocht met de andere clusters.

## 1.2 Vraagstelling

In Cluster 5 staat de vraag centraal op welke wijze bedrijven in de verschillende sectoren naar verwachting (kunnen) gaan voldoen aan verschillende varianten van verliesnormen en wat hiervan de mogelijke gevolgen zijn voor de technische en economische prestaties van de bedrijven. Hierbij wordt ingegaan op de volgende evaluatievragen (nummers verwijzen naar de nummers van de betreffende vragen uit het projectplan):

- 72 Welke pakketten van maatregelen op bedrijfsniveau zijn nodig / mogelijk om de verliesnormen te realiseren.
- 73 Zijn er extra maatregelen nodig om de (verschillende opties van) verliesnormen te realiseren
- 85 Wat is de referentievariant waarin de autonome ontwikkelingen zijn begrepen en waartegen varianten van verliesnormen (als specifieke maatregelen) kunnen worden afgezet.
- 102 Wat is de omvang van het landelijk mestoverschot 2003 als gevolg van de verschillende opties van verliesnormen.
- 103 Wat zijn de sociaal-economische gevolgen van de varianten van verliesnormen voor diverse landbouwsectoren op macro-niveau
- 104 In welke mate leiden de varianten van verliesnormen tot hogere kosten vanwege bedrijfsaanpassingen, teruglopende gewasopbrengsten (fysiek, kwaliteit) en toenemende druk op de mestmarkt.
- 105 Wat zijn de kosten van extra maatregelen die horen bij de verschillende opties van de verliesnormen. Hierbij moet onderscheid gemaakt worden in kosten voor het bedrijfsleven en voor de overheid alsmede in kosten op macro- en bedrijfsniveau
- 106 Hoe zijn de resultaten verdeeld naar sectoren en op bedrijfsniveau.

Deze evaluatievragen zijn door Cluster 5 vertaald in de volgende kernvragen:

- Welke pakketten van maatregelen zijn op bedrijfsniveau nodig om verschillende varianten van verliesnormen te realiseren?
- In welke mate leiden de maatregelen die op bedrijfsniveau nodig zijn om te voldoen aan varianten van verliesnormen tot hogere kosten door bedrijfsaanpassingen, teruglopende gewasopbrengsten en toenemende druk op mestmarkt?
- Welke maatregelen worden naar verwachting ook daadwerkelijk doorgevoerd in de verschillende sectoren om aan de verliesnormen te kunnen voldoen en wat zijn hiervan de gevolgen voor de continuïteit van de bedrijven in de verschillende sectoren.
- Wat zijn, uitgaande van de te verwachten ontwikkelingen in de sectoren, de sociaal-economische gevolgen varianten van verliesnormen. Sociaal economische effecten: gevolgen voor werkgelegenheid, bruto nationaal product, nationaal inkomen etc.

Gezien de aard van de problematiek is in de prognoses rekening gehouden met verschillen in grondsoort, bedrijfsopzet en sectoren. De uitkomsten worden gerelateerd aan een duidelijke referentievariant.

### 1.3 Afbakening

Voor de werkzaamheden van Cluster 5 vormden de varianten van verliesnormen die in beschouwing zijn genomen een gegeven. Deze varianten zijn door de opdrachtgever (het beleid) vastgesteld. In eerste instantie is door alle betrokken uitvoerende instanties aangegeven een beperkt aantal varianten door te rekenen, waarbij de prioriteitsvolgorde is aangehouden, zoals aangegeven door de opdrachtgever.

Voor de sectoren binnen de 'open teelten' is bij de berekeningen op bedrijfsniveau conform het projectplan voor Cluster 5 uitgegaan van vier varianten: verliesnormen 1998 als referentievariant, verliesnormen 2002 (bij een beperkt areaal droge zandgrond) en verliesnormen 2003, zowel bij een beperkt areaal droge zandgrond als bij een omvangrijk areaal (varianten A, B en D (1+2)). Voor de berekeningen voor de open teelten waarbij de resultaten geaggregeerd worden gepresenteerd en voor de berekeningen voor de veehouderijsectoren zijn werkzaamheden uitgevoerd voor vrijwel alle gedefinieerde varianten (A, B, D, E, F, G en H). Variant C, waarin naast generieke verliesnormen zgn. aanvullende maatregelen zijn opgenomen, is alleen doorgerekend in berekeningen voor de melkveehouderij op bedrijfsniveau. De benodigde en beschikbare tijd voor de verschillende uitvoerende instituten heeft bij deze keuze een belangrijke rol gespeeld. De verschillende varianten worden in hoofdstuk 2 kort beschreven. Voor de open teelten dient hierbij te worden opgemerkt dat de zogenaamde A-variant, die als referentievariant wordt gebruikt, een fictieve variant betreft. Variant A wordt geacht de situatie voor 1998 weer te geven, maar voor wat betreft de open teelten was Minas in 1998 nog niet van toepassing.

Bij de werkzaamheden zijn de volgende sectoren onderscheiden:

- Melkvee
- Intensieve veehouderij, bestaande uit varkenshouderij (fokvarkens en vleesvarkens) en pluimveehouderij (leghennen, vleeskuikens, vleeskuikenouderdieren)
- Open teelten, bestaande uit akkerbouw, vollegrondsgroententeelt, bloembollenteelt en boomteelt

Overige sectoren worden in deze studie niet in beschouwing genomen, omdat ze een dermate kleine areaal betreffen, nauwelijks invloed ondervinden van de mestwetgeving of omdat hiervoor onvoldoende informatie beschikbaar is. Doorgaans betreft dit relatief kleine sectoren (bijv. fruitteelt), die doorgaans geen problemen ondervinden van de huidige Minas-normen (Eck en Meijs, 1995; LEI, 1995).

### 1.4 Werkzaamheden

De werkzaamheden van Cluster 5 omvatten de volgende onderdelen:

- Modelberekeningen op bedrijfsniveau volgens norm (goede landbouwpraktijk - GLP) (PPO, PV)
- Modelberekeningen op bedrijfsniveau, resultaten worden geaggregeerd gepresenteerd (LEI)
- Spelsimulaties voor melkveehouders (deelnemers Praktijkcijfers II) (LEI)
- Modelberekeningen op nationaal niveau (LEI en CPB)

Normatieve berekeningen op bedrijfsniveau geven de mogelijkheden en effecten van maatregelen(-pakketten) weer die individuele ondernemers kunnen toepassen op hun bedrijf. De resultaten van modelberekeningen op bedrijfsniveau waarbij resultaten geaggregeerd worden gepresenteerd betreffen uitkomsten van een gedragsmodel; hiermee wordt het te verwachten gedrag van ondernemers in beeld gebracht. Ook met de spelsimulatie wordt zicht verkregen op wat ondernemers denken te gaan wijzigen in hun bedrijfsvoering; ook hier is in feite sprake van een gedragsmodel.

### 1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de verschillende varianten uiteengezet, die in deze studie zijn doorgerekend in de verschillende onderdelen. Ook komen hier belangrijke uitgangspunten t.a.v. de mestafzetprijzen aan de orde.

Hoofdstuk 3 bevat de resultaten voor de melkveehouderijsector. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de resultaten in de intensieve veehouderijsector. Hoofdstuk 5 geeft de resultaten voor de open teelten weer. Hoofdstuk 6 gaat in op effecten op nationaal niveau. In hoofdstuk 7 worden algemene conclusies gepresenteerd.

## 2 Varianten en mestafzetprijzen

### 2.1 Varianten

Door de Stuurgroep is op 25 september 2001 een set van varianten van verliesnormen vastgesteld welke in het kader van het project Evaluatie meststoffenwet 2002 zullen worden doorgerekend. Naast een viertal hoofdvarianten zijn 5 aanvullende varianten overeengekomen en is door de Stuurgroep een prioriteitsvolgorde aangegeven. Met betrekking tot de toen nog openstaande variant 'C' zijn op 17 oktober j.l. afspraken gemaakt tussen LNV, VROM, LTO en RIVM over de nadere invulling. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de overeengekomen varianten van verliesnormen welke zullen worden doorgerekend in het kader van het project evaluatie Meststoffenwet 2002.

**Tabel 2.1** Varianten van verliesnormen

	Naam variant	Areaal droog zand (ha)	N-grasland (overig/droog) (kg/ha/jr)	N-bouwland (klei/overig/droog) (kg/ha/jr)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -grasland (kg/ha/jr)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -bouwland (kg/ha/jr)
<b>A</b>	<b>Referentie 1998</b>		<b>300</b>	<b>175</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>B</b>	<b>Mestwet 2002</b>	<b>140.000</b>	<b>220/190</b>	<b>150/110/100</b>	<b>25</b>	<b>30</b>
C	Generiek + maatregelen*	50.000	180	100	20	20
<b>D1</b>	<b>Mestwet 2003</b>	<b>140.000</b>	<b>180/140</b>	<b>100/100/60</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>D2</b>	<b>Mestwet 2003</b>	<b>360.000</b>	<b>180/140</b>	<b>100/100/60</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
E	Variant N-plus	140.000 (7+8) + 220.000 (6)	140/100 -/120	60/60/40 -/60	20	20
F	Variant P-plus (incl. kunstmest-P)	140.000	180/140	100/100/60	10	10
G	Variant combi E + F	140.000 (7+8) + 220.000 (6)	140/100 -/120	60/60/40 -/60	10	10
H	Variant 'vergaand'	600.000	140/100	60/60/40	1	1

\* Variant C:

extra maatregelen die aanvullend voor droog zand worden meegenomen:

- effect eerder opstellen per 1 oktober
- effect eerder opstellen per 1 september

Variant C is vanwege het typische veehouderij-karakter alleen doorgerekend voor melkveebedrijven op droge zandgrond met BBPR.

N.a.v. de resultaten van de eerste berekeningen zijn aanvullend op bovenstaande varianten werkzaamheden uitgevoerd voor een extra variant, die in Tabel 2.2 is weergegeven. Het betreft een alternatief voor de D2-variant: de D3-variant, waarbij de normen voor stikstof onveranderd zijn; voor fosfaat geldt in de D3-variant dat fosfaatkunstmest meetelt voor het bepalen van het belastbaar overschot en dat de fosfaatverliesnorm voor alle gronden 40 kg per hectare is. De fosfaatsnorm inclusief kunstmestfosfaat is zodanig opgesteld dat het totale fosfaatverlies gelijk of gunstiger zou uitkomen dan in de D2-variant. Doel van deze D3-variant was om na te gaan of hetzelfde milieuresultaat als de D2-variant haalbaar is met lagere kosten voor de landbouw door de druk op de mestmarkt te verminderen zodat de mestafzetkosten voor de (intensieve) veehouderijbedrijven kan dalen t.o.v. de D2-variant.

**Tabel 2.2** Aanvullende variant D3 (weergegeven t.o.v. Variant D2)

	Naam variant	Areaal droog zand (ha)	N-grasland (overig/droog) (kg/ha/jr)	N-bouwland (klei/overig/droog) (kg/ha/jr)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -grasland (kg/ha/jr)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -bouwland (kg/ha/jr)
<b>D2</b>	<b>Mestwet 2003</b>	<b>360.000</b>	<b>180/140</b>	<b>100/100/60</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
D3	Mestwet 2003 (incl kunstmest-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	360.000	180/140	100/100/60	40	40

## 2.2 Mestafzetprijzen en mestafzetovereenkomsten

Er is doorgaans gerekend met een vaste prijs voor de afzet van mest (tabel 2.3), d.w.z. de afzetprijs is over de verschillende alternatieve varianten in eerste instantie niet gevarieerd. Wel is een verschillende afzetprijs gehanteerd voor variant A t.o.v. de varianten B t/m H. Een vaste afzetprijs voor de verschillende varianten is gerechtvaardigd onder de gehanteerde veronderstelling dat een eventueel overschot van mest op nationale schaal zal worden opgeheven door van overheidswege in te stellen opkoopregelingen. Momenteel is nog onduidelijk hoe de overheid hier mee zal omgaan. Om ook het effect van stijgende mestafzetprijzen in beeld te brengen zijn in een aantal gevallen ook berekeningen uitgevoerd voor situaties met toenemende mestafzetprijzen. Deze zijn weergegeven in tabel 2.4. In alle gevallen is wel onderscheid gemaakt in prijzen voor de verschillende gebieden: in tekortgebied en overgangsgebied is de mestafzetprijs resp. € 2,72 (= f 6,-) en € 1,36 (= f 3,-) lager verondersteld dan in overschotgebied.

Overschotgebied betreft de zandgebieden van Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg; tekortgebied betreft de Veenkoloniën en de gebieden met kleigrond, uitgezonderd rivierklei. Overgangsgebied betreft alle andere gebieden. De kosten voor toedienen van de mest zijn niet in de mestafzetprijzen opgenomen; deze worden derhalve geacht voor rekening van de afnemende partij te zijn.

De mestafzetprijs voor variant A is gekozen als de marktprijs die in 1997 als gangbaar mag worden gekenmerkt. Hierin is afgeweken van de marktprijs in 1998 vanwege de afwijkende weersomstandigheden in dat jaar, waardoor een sterk van de 'normale situatie' afwijkende mestprijs ontstond.

**Tabel 2.3** Gehanteerde mestafzetprijzen voor de verschillende varianten (in € per ton, in overschotgebied, exclusief mestafzetcontract), bij vaste mestafzetprijzen

Variant	Rundveedrijfmest	Fokzeugendrijfmest	Vleesvarkensdrijfmest	Pluimveemest vast
A	6,81	6,81	6,81	11,34
B – H	11,34	11,34	11,34	15,88

Bron: Eigen berekeningen en bewerking LEI-rapport 1-01-03

Noten: Overschotgebied = zandgebieden van Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg

Tekortgebied = Veenkoloniën en kleigronden uitgezonderd rivierklei

Overgangsgebied = overige gronden/gebieden.

In het overgangsgebied zijn de mestafzetprijzen € 1,36 per ton lager, in de tekortgebieden € 2,72 lager.

De ontvanger van dierlijke mest in hetzelfde gebied krijgt € 5,44 per ton minder vanwege transportkosten. Bij een mestafzetprijs van € 11,34 in het overschotgebied krijgt een ontvanger van dierlijke mest in het tekortgebied dus € 3,18 per ton.

Bij dierlijke mest wordt vooraf grofmazig ingeschat wat per variant het aanbod uit de veehouderijsectoren, export, verwerking en afzet in sectoren als tuinbouw zullen zijn. De resterende dierlijke mest moet in de akkerbouw afgezet worden. Ervaring uit het verleden biedt voldoende inzicht om in te schatten bij welke prijs voor dierlijke mest de akkerbouwsector dan ongeveer genoeg dierlijke mest gaat gebruiken om het landelijke mestoverschot op 0 te krijgen.

Zeer hoge mestafzetprijzen (boven € 11,34 per ton voor drijfmest in overschotgebieden) zijn, naast de kosten voor mestafzetcontracten, naar verwachting niet op te brengen door nagenoeg grondloze intensieve veehouderijbedrijven. Verondersteld wordt daarom dat bij elke variant zoveel fosfaat wordt opgekocht dat de mestprijs niet boven de genoemde € 11,34 zal komen. De A-variant (referentievariant) biedt naar verwachting dermate veel ruimte op de mestmarkt dat hier een lagere prijs van € 6,81 per ton drijfmest wordt ingeschat. Als 'gevoeligheid' op de mestafzetprijs wordt bij de resultaten wel kort weergegeven hoe de uitkomsten zijn bij variant-afhankelijke mestafzetprijzen, ofwel zonder extra opkoop van fosfaat.

**Tabel 2.4** Gehanteerde mestafzetprijzen voor de verschillende varianten (in € per ton, in overschotgebied, exclusief mestafzetcontract), bij variërende mestafzetprijzen

Variant	Rundveedrijfmest	Fokzeugendrijfmest	Vleesvarkensdrijfmest	Pluimveemest vast
A	6,81	6,81	6,81	11,34
B	10,21	10,21	10,21	15,88
D1	11,34	11,34	11,34	18,15
D2	12,48	12,48	12,48	20,42
D3	12,48	12,48	12,48	20,42
E	13,61	13,61	13,61	20,69
F	14,75	14,75	14,75	24,96
G	15,88	15,88	15,88	27,23
H	18,15	18,15	18,15	27,23

Bron: Eigen berekeningen en bewerking LEI-rapport 1-01-03

Noten: Overschotgebied = zandgebieden van Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg

Tekortgebied = Veenkoloniën en kleigronden uitgezonderd rivierklei

Overgangsgebied = overige gronden/gebieden.

In het overgangsgebied zijn de mestafzetprijzen € 1,36 per ton lager, in de tekortgebieden € 2,72 lager.

De ontvanger van dierlijke mest in hetzelfde gebied krijgt € 5,44 per ton minder vanwege transportkosten. Bij een mestafzetprijs van € 11,34 in het overschotgebied krijgt een ontvanger van dierlijke mest in het tekortgebied dus € 3,18 per ton.

Daar waar in deze studie berekeningen zijn uitgevoerd waarin mestafzetovereenkomsten zijn opgenomen, is een prijs van € 0,79 per kg N gehanteerd, overeenkomend met € 136,- per hectare bouwland.

### 3 Melkveehouderij

#### 3.1 Analyse op bedrijfsniveau (PV)

In dit hoofdstuk wordt verslag gedaan van modelberekeningen op bedrijfsniveau, uitgevoerd door het Praktijkonderzoek Veehouderij met het Bedrijfsbegrotingsprogramma (BBPR) en de Nitraat-Uitspoelings ReductiePlanner (NURP). Daar de in hoofdstuk 2 vermelde variant C een wat afwijkende benadering vraagt in vergelijking tot de overige doorgerekende varianten, wordt deze onderstaand ook steeds separaat behandeld.

##### 3.1.1 Methode

###### Verliesnorm-varianten

Voor de melkveehouderijsector worden de te verwachten gevolgen van verschillende varianten van verliesnormen op bedrijfsniveau berekend, waarbij zowel technische als economische gevolgen in beeld gebracht worden. Ondanks de grote diversiteit in melkveehouderijbedrijven dienen de bedrijven herkenbaar te zijn voor de sector. Bij de keuze van de bedrijven is gebruik gemaakt van de indeling in het rapport 'Typical Dutch' (Reijneveld et al, 2000). De indeling is gebaseerd op grondsoort en intensiteit, waarbij verschillende grondwatertrappen zijn gekozen.

Op de verschillende gekozen bedrijven wordt uitgegaan van beweiding, bemesting en voeding volgens goede landbouwpraktijk (GLP). Om aan de verschillende varianten van stikstof- en fosfaatverliesnormen te voldoen moeten er verschillende maatregelen worden genomen. De maatregelen worden gekozen op basis van economische motieven, toepasbaarheid en het te verwachten effect op stikstof- en/of fosfaatoverschot.

De maatregelen worden volgens een vast stramien toegepast op de gekozen bedrijven. Eerst worden maatregelen genomen om het stikstofoverschot terug te dringen en daarna maatregelen om het fosfaatoverschot terug te dringen.

In tabel 3.1 wordt aangegeven wat de verwachte effecten zijn van de maatregelen om het stikstofoverschot te verlagen. Aan de hand van + en – is aangegeven wat het te verwachten effect is op stikstofoverschot, fosfaatoverschot en economie en op welke termijn de maatregelen zijn toe te passen.

**Tabel 3.1** Verwachte effecten van verschillende stikstof- en fosfaatmaatregelen

Maatregel	Effecten			
	Toepasbaarheid	Economisch	Stikstofoverschot	Fosfaatoverschot
<b>Stikstofmaatregelen</b>				
Verlaging aanvoer organische mest	++	-	++	++
Verlaging jongveebezetting <sup>1</sup>	++	0/+	+	+
Verlaging N –kunstmestgift grasland <sup>1</sup>	++	-	++	0/+
Verhoging areaal snijmaïs <sup>1,3</sup>	+	--	+	+
Verandering beweidingssysteem <sup>1,3</sup>	+	---	++	++
Vanggewas telen	+	---	+	0
Verhoging melkgift per koe door fokkerijmaatregelen <sup>2, 3</sup>	+/-	+	+	+
Verhoging afvoer organische mest	++	-	++	++
Vergroting bedrijfsoppervlak	-	---	+++	++
Verlaging melkquotum	-	---	+++	++
<b>Fosfaatmaatregelen</b>				
Verlaging aanvoer P- kunstmest	++	+/-	0	++
Verlaging fosfaatgehalte in krachtvoer	++	0	0	+
Verhoging afvoer organische mest	++	-	++	++

<sup>1</sup> Haan de M, januari 2000, Rapport nr.25 Economie van milieumaatregelen "De Marke" anno 1999

<sup>2</sup> Rougoor C, januari 1999, Praktijkonderzoek 99-1 Productie verhoging; een goed alternatief voor uw bedrijf?

<sup>3</sup> Schreuder R, Mandersloot F, Scheppingen van A.T.J, augustus 1995, Rapport nr.160 Stikstof en fosfaatoverschot op melkveebedrijven bij een landbouwkundig goede bedrijfsvoering

<sup>4</sup> Mandersloot F, september 1992, Rapport nr.138 Bedrijfseconomische gevolgen beperking stikstofverliezen op melkveebedrijven

De maatregelen staan gerangschikt op volgorde waarbij toepasbaarheid en de economische gevolgen de belangrijkste criteria zijn. Pas daarna wordt gekeken wat het effect van de maatregelen is op het stikstof- en fosfaatoverschot.

Het telen van een vanggewas is een dure maatregel en heeft –na voorafgaande verlaging van de stikstofjaargift op grasland– een gering effect op het stikstof- en fosfaatoverschot. Het verhogen van de melkgift per koe door fokkerij maatregelen is een maatregel voor de lange termijn en is moeilijk te bepalen. Ook de maatregelen vergroting van de bedrijfsoppervlakte, verlaging melkquotum zijn maatregelen voor de lange termijn en economisch gezien minder interessant. Deze maatregelen zijn niet opgenomen in de doorgetrokken maatregelen. Uit berekeningen blijkt dat vergroting van het areaal snijmaïs na eerdere verlaging van de stikstofjaargift nauwelijks of geen verlagend effect heeft op het stikstofoverschot op bedrijfsniveau. Bovendien is het vergroten van het maïsareaal minder aantrekkelijk als dit op niet maïspremie-waardige grond moet gebeuren.

De maatregelen die achtereenvolgens worden genomen om het stikstofoverschot terug te dringen zijn:

geen aanvoer organische mest

- 7,0 stuks jongvee per 10 melkkoeien
- verlaging stikstofbemesting
- verandering beweidingssysteem melkkoeien
- kalveren summerfeeden
- pinken summerfeeden
- melkkoeien summerfeede
- afvoeren van organische mest.

Na de eerste maatregel voert een melkveebedrijf geen organische mest (dunne varkensmest) meer aan. Om toch de gewenste stikstofjaargift te bereiken wordt dit gecompenseerd door een verhoging van het kunstmestgebruik.

Afhankelijk van de jongveebezetting van een bedrijfstype wordt de jongveebezetting verlaagd naar 7,0 stuks per 10 melkkoeien. Verlaging van de jongveebezetting zal leiden tot een lager vervangingspercentage. Dit geeft op haar beurt een verandering in samenstelling van de veestapel. De gemiddelde leeftijd zal hoger zijn, waardoor de gezondheidskosten per dier ook zullen wijzigen (Wolleswinkel, 1999). Voor deze studie is een

De verandering van de diergezondheidskosten per melkkoe bij een verlaging van de jongveebezetting is ingeschat op basis van Delar-cijfers (1998). de toename van de diergezondheidskosten van melkkoeien bij een afname van de jongveebezetting bepaald; er is een toename van de diergezondheidskosten per melkkoe gehanteerd van € 9,08 (f 20) bij een daling van de jongveebezetting met 1 stuks jongvee per 10 melkkoeien.

De derde maatregel, “verlaging stikstofbemesting op grasland”, wordt in verschillende stappen uitgevoerd., waarbij de stikstofjaargift op gras per keer met 25 kg wordt verlaagd. Op basis van resultaten van uitgevoerde proeven op de Praktijkcentra Zegveld, Bosma Zathe en de Waiboerhoeve (Rommelink en Zom, 2000; Rommelink *et al*, 2001) is als ondergrens voor de stikstofjaargift op grasland voor klei- en zandgronden 200 kg per ha en op veengronden 100 kg per ha gehanteerd in de berekeningen.

Een verandering van het beweidingssysteem van onbeperkt (dag en nacht) weiden naar beperkt (alleen overdag) weiden of van beperkt weiden naar summerfeeding (gehele jaar opstallen en geconserveerd voer verstrekken) is afhankelijk van de bedrijfssituatie.

Als het na het nemen van bovenstaande maatregelen niet lukt om aan de stikstofverliesnormen van een variant te voldoen wordt er organische mest afgevoerd, zodat het bedrijf toch aan de verliesnormen voldoet.

Wanneer een door te rekenen bedrijf voldoet aan de stikstofverliesnorm van een variant, wordt er gekeken naar het fosfaatoverschot. Voldoet het fosfaatoverschot niet aan de verliesnormen dan worden de volgende fosfaatmaatregelen toegepast:

- achterwege laten van fosfaatbemesting met kunstmest
- verlagen van de fosfaatgehalten in krachtvoer
- afvoeren van organische mest.

Bij de fosfaatmaatregelen wordt in eerste instantie geen fosfaat (meer) aangevoerd via kunstmest. Als er minder fosfaat wordt aangevoerd via kunstmest levert deze maatregel in principe geld op, echter: als er minder fosfaat wordt bemest via kunstmest kan er een situatie ontstaan met een (te) lage fosfaattoestand van de bodem, waardoor opbrengstderving plaats vindt. Om opbrengstderving te voorkomen is in de berekeningen verondersteld dat er van overheidswege een regeling wordt ingesteld die reparatiebemesting met fosfaat mogelijk maakt wanneer de fosfaattoestand van de grond onvoldoende is. Een reparatiebemesting gaat gepaard met kosten, daarom is aan de maatregel “verlaging fosfaatkunstmest” geen verandering in de arbeidsopbrengst toegerekend om geen positieve verwachtingen te scheppen. Er is derhalve verondersteld dat er geen opbrengstderving zal plaats vinden door een dalende fosfaattoestand, omdat deze daling gecompenseerd kan worden middels reparatiebemesting.



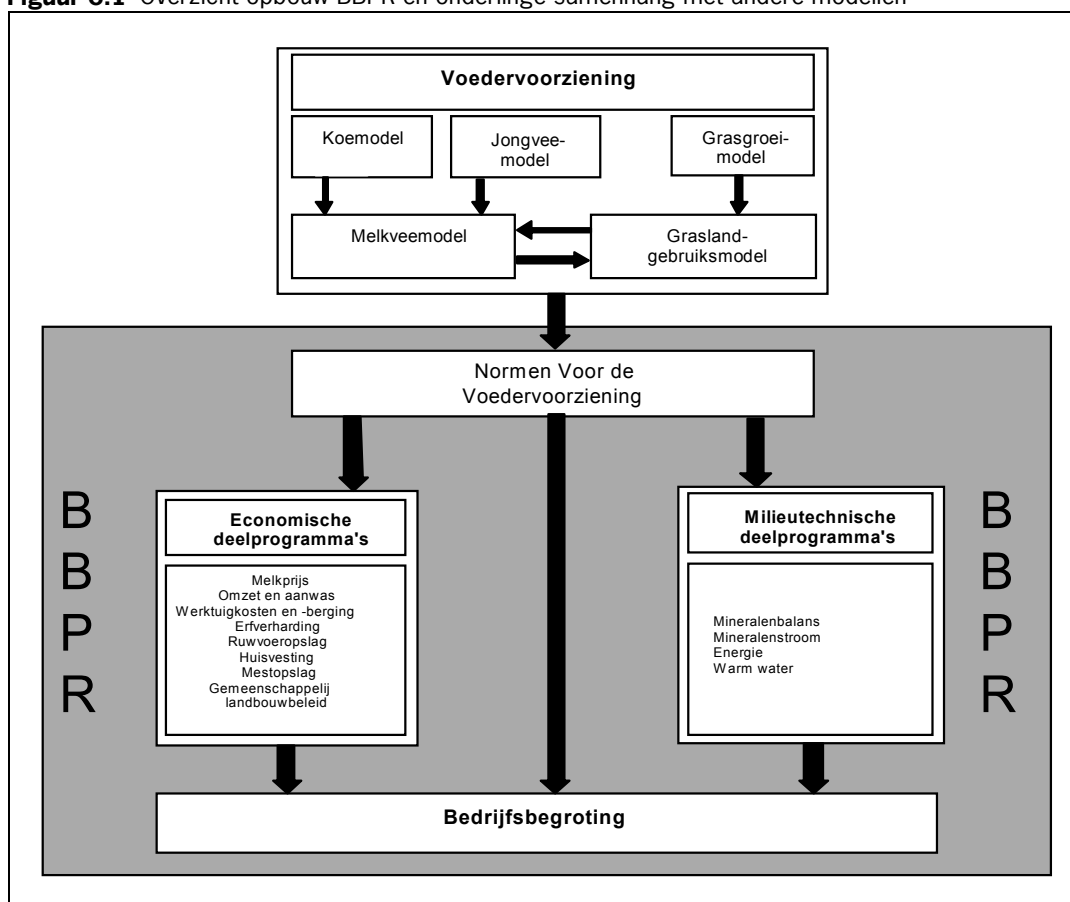
De volgende stap kan bestaan uit verlagen van het gemiddeld fosfaatgehalte in aan te voeren krachtvoer (3,8 gram i.p.v. 4,0 gram P per kg voor standaardbrok (A-brok) en 5,5 gram i.p.v. 8,0 gram P per kg voor eiwitrijke krachtvoer). Op basis van grondstofprijzen is er geen stijging te verwachten van de kosten van P-arme krachtvoerders (Remmelink, 2001). Als laatste maatregel om te voldoen aan de fosfaatverliesnormen is het afvoeren van organische mest in beeld.

Bij alle maatregelen blijven in principe de toegerekende kosten van gebouwen, ruwvoeropslag en mestopslag gelijk t.o.v. de uitgangssituatie. Een toename in deze kosten is alleen ingerekend als een uitbereiding op één of meer van de genoemde onderdelen nodig is.

Eerst worden maatregelen genomen om het stikstofoverschot terug te dringen en daarna maatregelen om het fosfaatoverschot terug te dringen. De meeste melkveehouderijbedrijven moeten namelijk eerst maatregelen treffen om aan de stikstofverliesnormen te voldoen, omdat er veel stikstof (via kunstmest, voer) wordt aangevoerd. De aanvoer van fosfaat is lager op melkveebedrijven (fosfaatkunstmest telt tot en met variant E niet mee voor de Minas-verliesnorm) en hierdoor hebben de bedrijven relatief weinig problemen om aan de fosfaatverliesnormen te voldoen.

Voor het berekenen van effecten op bedrijfsniveau in de melkveehouderij is het Bedrijfs-Begroting-Programma-Rundveehouderij (BBPR) versie 8.83 gebruikt. Met BBPR kan een bedrijfsbegroting op onderdelen of als geheel worden gemaakt van een melkveehouderijbedrijf. Verder is met BBPR aan te geven welke technische en economische gevolgen veranderingen in de bedrijfsvoering hebben. De uitvoergegevens van BBPR geven inzicht in de rendabiliteit van een bedrijf en de doelmatigheid op technische en milieutechnische gebieden (Van Alem en van Scheppingen, 1993; Mandersloot *et al.*, 1991; Schreuder *et al.*, 1995; Werkgroep normen voor de voedervoorziening, 1991). BBPR is een deterministisch simulatiemodel dat ontwikkeld is door het Praktijkonderzoek Veehouderij. Rekening houdend met specifieke bedrijfsomstandigheden berekent BBPR technische, milieutechnische en bedrijfseconomische kengetallen. Uitgangspunt bij berekeningen met BBPR is steeds de huidige advisering op onder meer het gebied van voeding en bemesting. Vergelijking van resultaten van de huidige bedrijfsvoering met kengetallen uit BBPR geeft inzicht in de rendabiliteit van het bedrijf en de doelmatigheid op technisch en milieutechnisch gebied. Door alternatieven voor de huidige bedrijfsvoering door te rekenen is het mogelijk de gevolgen van een verandering in het bedrijf in te schatten. BBPR is opgebouwd uit verschillende modules. De opzet van BBPR is in figuur 3.1 weergegeven.

**Figuur 3.1** Overzicht opbouw BBPR en onderlinge samenhang met andere modellen





BBPR is opgebouwd uit verschillende deelprogramma's, die elk een onderdeel van een melkveebedrijf doorrekenen. De output van het ene deelprogramma kan als input worden gebruikt voor een ander deelprogramma. De deelprogramma's zijn grofweg onder te verdelen in drie deelgebieden namelijk, voedervoorziening, milieu en financiering. Met BBPR kan een volledige bedrijfsbegroting worden berekend maar het is ook mogelijk om een bedrijfsonderdeel of combinaties van bedrijfsonderdelen berekenen.

De voedervoorziening wordt berekend met NVV (Normen voor de voedervoorziening). Dit programma berekend hoeveel ruwvoer en krachtvoervervanger er op het eigen bedrijf wordt geproduceerd. Ook wordt de hoeveelheid ruwvoer, krachtvoervervanger en krachtvoer die opgenomen wordt door het vee berekend en welke melkproductie hierbij behaald wordt. Bij een overschot of een tekort aan ruw- of krachtvoer wordt er voer aangekocht. Om de belasting van het milieu te bepalen zijn er de deelprogramma's NitraatUitspoelingsReductiePlanner (NURP) [versie 4.25], Mineralenbalans en Minas (MBL), Mineralenstroom (NPK). Met NURP wordt de nitraatuitspoeling op zandgrond berekend aan het einde van het groeiseizoen (Vellinga *et al*, 2002). De mineralenbalans berekent de aan- en afvoer van de mineralen N, P en K en het Minas-overschot met eventuele heffing. Om de mineralen kringloop van een melkveebedrijf weer te geven is een model gebouwd wat de mineralenstroom (NPK) in beeld brengt. Voor ieder bedrijfsonderdeel, veestapel, huisvesting, mestopslag enz. wordt voor ieder onderdeel de aan- en afgevoerde hoeveelheid mineralen berekend. Voor het berekenen van het economisch gedeelte worden de modellen: omzet en aanwas (OMZ), melkprijs (MPR), ruwvoeropslag (RVO), rundveehouderijgebouwen (AGR) en externe mestopslag (AGM), erfverharding (ERF) en gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB) gebruikt. Bij het berekenen van de omzet en aanwas worden de prijzen elk jaar geactualiseerd (KWIN-V). Bij het berekenen van de melkprijs wordt rekening gehouden met opbrengsten vet en eiwit, toeslagen, kortingen, nabetaling en het uitbetalingssysteem van twee grote coöperaties in Nederland. Bij de ruwvoeropslagen wordt de grootte van de opslag berekend en hiermee de investeringen en jaarlijkse kosten. De investeringen in gebouwen en mestopslagen worden berekend met twee programma's van het IMAG namelijk AGRUN en AGMES. Het gemeenschappelijk landbouwbeleid berekent de maximale verkrijgbare subsidie. Alle onderdelen samen vormen een bedrijfsbegroting en hierbij zijn alle technische bedrijfskengetallen per onderdeel weergegeven.

#### *Aanvullende berekeningen Variant C*

Op verzoek van LTO is in de door te rekenen varianten één variant opgenomen, waarin generieke verliesnormen worden gecombineerd met aanvullende (verplichte) maatregelen voor de melkveehouderij op de droge zandgronden. De achterliggende vraag hierbij is of de aangescherpte verliesnormen voor 'droge zandgronden' noodzakelijk zijn. Doelstelling voor het doorrekenen van deze variant is dan ook om te bezien of te realiseren milieudoelen voor droog zand niet gerealiseerd kunnen worden door het nemen van aanvullende maatregelen in plaats van verder aangescherpte verliesnormen.

Om deze vraag te beantwoorden is tussen de varianten B (2001) en D1-D2 (2003) variant C opgenomen als aanvullende variant. Bij de C variant zijn de generieke verliesnormen van 2003 gecombineerd met voorgestelde aanvullende milieumaatregelen.

De maatregelen, of een combinatie van maatregelen, hebben duidelijke effecten op de mineralenuitspoeling en een geringer effect op de Minas-systematiek. De voorgestelde maatregelen zijn:

- effect eerder opstallen per 1 oktober
- effect eerder opstallen per 1 september
- effect inzaai groenbemesters/ vanggewas bij bouwland.

Bij deze maatregelen wordt gekeken naar de effecten op minerale N en de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater.

#### *3.1.2 Basismateriaal en bedrijfskeuze*

##### *Verliesnorm-varianten*

Bij de keuze van door te rekenen bedrijven is het de bedoeling om een redelijke vertegenwoordiging samen te stellen van de Nederlandse melkveehouderij. De bedrijven dienen a.h.w. model te staan voor een het overgrote deel van de melkveehouderij. Van de ca. 30.000 gespecialiseerde melkveehouderijbedrijven ligt 52% op zandgrond, 32% op kleigrond, 11% op veengrond en 1% op lössgrond. De lössbedrijven vertegenwoordigen een dermate klein deel van de melkveehouderij dat deze niet zijn opgenomen in de bedrijfsopzetten. Voor het vaststellen van de bedrijfsopzetten is gebruik gemaakt van het rapport 'Typical Dutch', expertise van PRI en LEI. De bedrijven zijn ingedeeld aan de hand van grondsoort, grondwatertrap en intensiteit (melkproductie per hectare) en toegedeeld aan een regio.

De volgende verdeling is gebruikt: twee bedrijven op kleigrond met verschillende intensiteiten en grondwatertrappen, twee bedrijven op veen met dezelfde intensiteit en verschillende grondwatertrappen en acht zandbedrijven met drie intensiteiten en verschillende grondwatertrappen.

Bij de indeling van bedrijven aan de hand van grondsoorten zijn ook de intensiteit en grondwatertrap belangrijk. Omdat in Typical Dutch gebruik is gemaakt met een indeling aan de hand van de regio's Noord, Oost, West en Zuid en daarna in clusters wordt er wel aangegeven waar de bedrijven zijn gesitueerd maar het belangrijkste is dat de door te rekenen bedrijven een grote groep bedrijven weergeven.

#### *Veengrond*

Bij de veenbedrijven speelt ontwatering een grote rol. Daarom wordt er een bedrijf geformuleerd met een intensiteit en twee verschillende grondwatertrappen.

De grootste clusters met veenbedrijven liggen in het noorden en westen van het land. In beide regio's zijn de drie clusters met intensiteiten van < 10.000 (1.5% en 1.3% bedrijven), 10.000-12.000 (beide 1.4 % van de bedrijven) en 12.000-15.000 (0.7% en 1.4% van de bedrijven) kg melk per ha de grootste klassen. De intensiteitsklasse van 10.000-12.000 kg melk per ha is het meest omvangrijk. De keuze van veenbedrijven is daarom als volgt:

- 2 bedrijven met een intensiteit van 11.000 kg melk/ha met de grondwatertrappen van II en II\*

#### *Kleigrond*

Ongeveer een derde deel van de melkveebedrijven in Nederland ligt op kleigrond. Bij kleigronden speelt de droogtegevoeligheid en ontwatering een minder belangrijke rol dan bij zandgronden. De verschillen tussen de verschillende soorten kleigronden (rivierklei/zeeklei) in droogtegevoeligheid en stikstofleverend vermogen zijn vergeleken met de effecten op zandgrond aanzienlijk kleiner; bij kleigronden is de intensiteit van de bedrijven belangrijk. Het is daarom belangrijk om bedrijven met verschillende intensiteiten te kiezen.

De grootste clusters met kleibedrijven liggen in het noorden en westen van het land. In beide clusters vormen de bedrijven met intensiteiten van < 10.000 (3.6% en 2.9 % van de bedrijven) en 10.000-12.000 kg melk per ha (3.5% en 3.0 % van de bedrijven) de grootste groep. Om de variatie weer te geven tussen de verschillende intensiteiten op kleigronden is een extensief en een intensief kleibedrijf gekozen. Het grootste cluster met intensieve kleibedrijven met intensiteiten van > 15.000 kg melk per ha (1.9% van de bedrijven) ligt in het oosten. De keuze van kleibedrijven is daarom als volgt:

- 1 bedrijf met een intensiteit van 11.000 kg melk per ha met de grondwatertrap III
- 1 bedrijf met een intensiteit van 17.000 kg melk per ha met de grondwatertrap IV

#### *Zandgrond*

Omdat meer dan de helft van de melkveehouderijbedrijven op zandgrond liggen worden er meerdere varianten op zandgrond doorgerekend. Bij zandgronden speelt de droogtegevoeligheid van de grond een belangrijk rol. Voor zandgronden worden er daarom verschillende varianten in grondwatertrap doorgerekend.

De grootste clusters van zandbedrijven liggen in het oosten en zuiden van het land. In het oosten zijn de drie clusters met intensiteiten van 10.000-12.000 (5.3 % van de bedrijven), 12.000-15.000 (7.1 % van de bedrijven) en >15.000 (7.8 % van de bedrijven) kg melk per ha het grootst. In het zuiden zijn de twee clusters 12.000-15.000 (3.4% van de bedrijven) en >15.000 (7.2% van de bedrijven) kg melk per ha het grootst. Om een groot gedeelte van de melkveehouderijbedrijven op zandgrond weer te geven is de keuze van zandbedrijven met intensiteit en grondwatertrap daarom als volgt:

- 1 bedrijf met een intensiteit van 11.500 kg melk per ha met de grondwatertrappen IV en VI
- 1 bedrijf met een intensiteit van 13.500 kg melk per ha met de grondwatertrappen IV, VI en VII
- 1 bedrijf met een intensiteit van 19.500 kg melk per ha met de grondwatertrappen IV, VI en VII

De bedrijven op zandgrond hebben drie verschillende intensiteiten en per intensiteit twee of drie grondwatertrappen namelijk IV, VI en VII. Alle bedrijven op zandgrond bestaan volledig uit dunne humusdekkende zandgrond (humusdek < 30 cm). De meeste bedrijven liggen namelijk op dunne humusdekkende zandgrond of bestaan voor een groter gedeelte uit dunne humusdekkende zandgrond dan uit dikke humusdekkende zandgrond.

De gekozen bedrijven op Gt (VI en) VII kunnen worden gezien als een zgn. 'worst-case scenario'. In de praktijk zullen (vrijwel) geen bedrijven worden aangetroffen met 100 % zandgrond Gt (VI en) VII.

Voor de grootste clusters uit 'Typical Dutch' zijn bedrijfssituaties gedefinieerd. De algemene bedrijfsgegevens worden gebruikt om de uitgangssituatie van de bedrijven te formuleren van 1998. Voor de kleibedrijven 11 en 17 zijn de algemene bedrijfsgegevens gebruikt van een gemiddeld kleibedrijf in regio 'noord' intensiteit 10.000-12.000 en een kleibedrijf in regio Oost met >15.000 kg melk per ha.

Bij beide bedrijven op veengrond zijn de algemene bedrijfsgegevens gebruikt van een gemiddeld veenbedrijf in regio 'west' met een intensiteit tussen de 10.000-12.000 kg per ha. Voor de zandbedrijven 11/11a en 13/13a/13b zijn de algemene bedrijfsgegevens gebruikt van een gemiddeld zandbedrijf in regio 'oost' met een intensiteit van tussen de 10.000-12.000 en 12.000-15.000 kg melk per ha. Bij de zandbedrijven 19, 19a en 19b zijn de algemene bedrijfsgegevens gebruikt van een gemiddeld zandbedrijf in regio 'zuid' met een intensiteit van >15.000 kg melk per ha. De gebruikte bedrijfsgegevens zijn: totaal bedrijfsoppervlakte, melkquotum per ha, verhouding grasland- snijmaïslaan, aantal melkkoeien met bijbehorend jongvee, melkproductie per koe. Aan de hand van deze gegevens en uitgaande van 'goede landbouwpraktijk' (GPL), oftewel bemesten, voeren, graslandmanagement e.d. volgens de huidige adviezen, zijn in tabel 3.2 zijn de algemene bedrijfsgegevens weergegeven van de door te rekenen bedrijven.

**Tabel 3.2** Algemene bedrijfsgegevens<sup>1)</sup>

	Veen 11	Veen 11a	Klei 11	Klei 17	Zand 11	Zand 11a	Zand 13	Zand 13a	Zand 13b	Zand 19	Zand 19a	Zand 19b
Totale oppervlakte (ha)	32	32	51	31	36	36	31	31	31	24.5	24.5	24.5
Oppervlakte grasland (ha)	32	32	46.5	22	28	28	24	24	24	15.5	15.5	15.5
Oppervlakte maïslaan (ha)	0	0	4.5	9	8	8	7	7	7	9	9	9
Grondwatertrap (Gt)	II	II*	III	IV	IV	VI	IV	VI	VII	IV	VI	VII
Melkquotum (kg)	365000	365000	561000	527000	411800	411800	418000	418000	418000	477700	477700	477700
Quotumintensiteit (kg/ha)	11500	11500	11000	17000	11500	11500	13500	13500	13500	19500	19500	19500
Vetreferentie (%)	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30
Melkproductie (kg/koe)	7600	7600	7650	7750	7100	7100	7600	7600	7600	7700	7700	7700
Melkkoeien (aant)	48	48	73	68	58	58	55	55	55	62	62	62
Jongvee (per 10 Mk)	6.7	6.7	8.9	8.5	8.7	8.7	8.8	8.8	8.8	8.9	8.9	8.9
Beweidings-systeem mk	0 + 0	0 + 0	0 + 0	B + 8	0 + 4	0 + 4	B + 8	B + 8	B + 8	B + 8	B + 8	B + 8

<sup>1)</sup> In de bovenste regel staan de namen van de verschillende bedrijfstypen. De namen zijn gebaseerd op de intensiteit van de bedrijven en de grondwatertrap. Bijvoorbeeld het bedrijf 'veen 11' heeft een intensiteit van 11.500 kg melk per hectare en grondwatertrap II. Als de grondwatertrap verandert, dan is er een a of b aan de naam toegevoegd.

### Aanvullende berekeningen variant C

Voor het berekenen van de effecten van de verschillende aanvullende maatregelen voor variant C wordt gebruik gemaakt van BBPR en NURP. Met deze modellen wordt de N-min in de bovengrond en de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater op bedrijfsniveau berekend.

In variant C worden aanvullende maatregelen (toepassing van een vanggewas en eerder opstallen van vee) opgenomen naast 'generieke verliesnormen', zoals beschreven in tabel 2.1. De gedachte is hierbij dat deze aanvullende maatregelen specifiek ingrijpen op de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater. Met NURP kunnen niet de effecten op het stikstofoverschot en de kosten van de maatregelen worden weergegeven. Omdat verwacht mag worden dat door de aanvullende maatregelen het stikstofoverschot daalt, is via berekeningen met BBPR een inschatting gemaakt van de effecten op het stikstofoverschot en de kosten. In BBPR is het mogelijk om de effecten op het stikstofoverschot en kosten weer te geven voor het telen van een vanggewas. Voor de maatregel 'eerder opstallen van vee' is een inschatting gemaakt voor het effect op het stikstofoverschot en de kosten door voor de verschillende diergroepen (koeien, pinken en kalveren) afzonderlijk het effect te bepalen van toepassen van summerfeeding. Bij het toepassen van summerfeeding worden de dieren het gehele jaar op stal gehouden.

Om de effecten van opstallen per 1 oktober of 1 september in te schatten wordt voor elke diergroep afzonderlijk bepaald hoeveel dagen de weideperiode wordt verkort. In tabel 3.3 is een voorbeeld weergegeven van de berekening van de daling in het stikstofoverschot bij opstallen per 1 oktober.

**Tabel 3.3** Berekening verandering stikstofoverschot bij opstallen per 1 oktober

Groep	Weide- periode	Weide- periode (dgn)	Opstallen per 1 okt.	Factor	Verschil stikstofoverschot bij summer- feeding BBPR	Verschil stikstofoverschot berekend voor opstallen per 1 okt.
Melkkoeien	23-4 tot 1-11	191	30	$30/191 = 0.157$	46	$46 * 0.157 = 7.2$
Pinken	28-4 tot 23-10	178	23	$23/178 = 0.129$	38	$38 * 0.129 = 4.9$
Kalveren	25-5 tot 16-9	113	0	$0/113 = 0$	0	0
Totaal						<hr/> 12.1 <sup>+</sup>

Per diergroep wordt summerfeeding toegepast en hierdoor daalt het stikstofoverschot berekend volgens BBPR. Omdat de weideperiode per diergroep met een beperkt aantal dagen afneemt wordt er een factor berekend op basis van de afname van het aantal weidedagen. Door deze werkwijze voor alle diergroepen afzonderlijk toe te passen en de gevonden effecten bij elkaar op te tellen, kan het effect van deze maatregelen op het stikstofoverschot op bedrijfsniveau worden bepaald. In het voorbeeld is dit in totaal 12,1 kg stikstof. Voor de berekening van de kosten van toepassing van deze maatregel wordt dezelfde methode gehanteerd. Het betreft hier een benadering van het effect van de aanvullende maatregelen op het stikstofoverschot, waarbij er vanuit wordt gegaan dat het geen verschil maakt welke periode gedurende de weideperiode er wordt opgesteld. In de praktijk zal dit wellicht wel van invloed zijn: N uitgescheiden door weidend vee in mei wordt gedurende het groeiseizoen voor een groter deel benut dan N uitgescheiden in oktober. Dit kan betekenen dat hier een onderschatting van het effect op de stikstofbalans van de aanvullende maatregelen plaatsvindt.

Om te voldoen aan de verliesnormen van de C-variant moeten de vijf melkveehouderijbedrijven op droge zandgrond (Gt VI en Gt VII) meerdere maatregelen treffen. De maatregelen die de bedrijven nemen om aan de verliesnormen van variant C te voldoen zijn: geen aanvoer organische mest, 7,0 stuks jongvee per 10 melkkoeien en verlaging van de stikstofbemesting op grasland. Alle bedrijven nemen als laatste maatregel verlaging van de stikstofbemesting op grasland om aan variant C te voldoen.

De hiervoor geldende stikstofjaargift vormt de stikstofjaargift in de startsituatie voor het doorrekenen van de aanvullende maatregelen. Met andere woorden: de startsituatie van variant C is zo gekozen, dat de bedrijven precies aan de verliesnormen van variant C voldoen, waarbij de stikstofjaargift de sturende variabele is. Door vervolgens de verschillende aanvullende maatregelen toe te passen op het bedrijf in de uitgangssituatie wordt duidelijk wat de effecten zijn van de voorgestelde maatregelen op de minerale N in bovengrond en de nitraatuitspoeling in het bovenste grondwater. Een aanvullende maatregel heeft naast een effect op de nitraatuitspoeling ook een verlagend effect heeft op het stikstofoverschot. Daarom is een berekeningsmethode gehanteerd die dit effect ook in beeld brengt, terwijl met een tweede berekeningsmethode ook alleen het effect van de aanvullende maatregelen op de nitraatuitspoeling in beeld wordt gebracht, zonder dat daarbij het stikstofoverschot (tot ver onder de generieke verliesnorm) daalt. Deze laatste methode is uitgevoerd door naast het toepassen van één of meerdere aanvullende maatregelen ook altijd een stikstofjaargift te kiezen, die precies leidt tot het stikstofoverschot uit de startsituatie. Om dit te realiseren werd de kunstmestgift op grasland zover verhoogd als nodig om het betreffende stikstofoverschot te bereiken.

De maatregel eerder opstallen per 1 oktober/ 1 september heeft steeds betrekking op alle weidende dieren. Toepassing van een vanggewas houdt in dat op snijmaïsland een vanggewas (als bijvoorbeeld snijrogge) wordt geteeld. Dit wordt gezaaid tijdens de snijmaïsteelt. In het voorjaar wordt het vanggewas ondergeploegd, zodat de in het vanggewas vastgelegde stikstof kan mineraliseren. Het vanggewas wordt niet geoogst om te voeren aan het vee; er vindt derhalve ook geen verandering plaats in de verliesnormen om het effect van de aanvullende maatregelen zo zuiver mogelijk weer te kunnen geven zonder een eventueel effect van een veranderende verliesnorm.

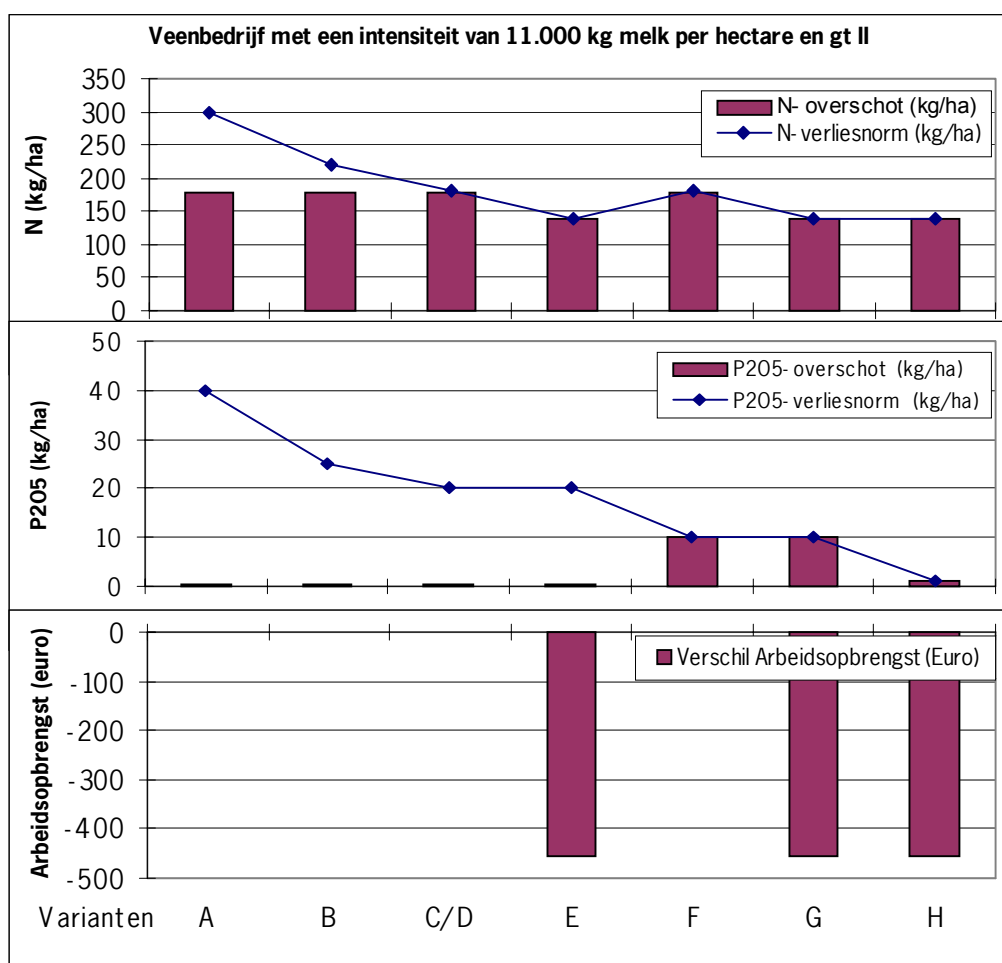
### 3.1.3 Resultaten

#### 3.1.3.1 Verliesnorm-varianten

De resultaten van de berekeningen voor de twaalf bedrijfsopzetten in de melkveehouderij zijn ondergebracht in bijlage 1. In onderstaande overzichten worden de belangrijkste resultaten per bedrijf samengevat.

Steeds wordt het stikstof- en fosfaatoverschot in een grafiek weergegeven van die bedrijfssituatie (met een combinatie van maatregelen) die juist voldoet aan de betreffende verliesnorm. In de grafiek met het fosfaatoverschot telt de aanvoer van fosfaatkunstmest niet mee voor de Minas-verliesnormen bij de varianten A - E en wel bij de varianten F - H. Daarnaast wordt het effect op de arbeidsopbrengst ten opzichte van de referentievariant (variant A) aangegeven. In een tabel wordt bovendien aangegeven welke maatregelen (en in welke mate) genomen worden om aan de betreffende verliesnorm te voldoen. Voor bedrijven op zandgrond wordt ook de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater gepresenteerd. Daar waar in bijlage 1 en in de navolgende overzichten in deze paragraaf (3.1.3.1) resultaten voor Variant C worden gepresenteerd, betreft dit resultaten zonder het nemen van aanvullende maatregelen. In veel gevallen kan het resultaat van de varianten C en D als één resultaat worden weergegeven, omdat het dezelfde verliesnormvariant betreft (dit geldt voor alle bedrijven die niet op droogtegevoelige zandgrond liggen). Op het effect van de aanvullende maatregelen wordt specifiek ingegaan in paragraaf 3.1.3.2.

### **Extensieve bedrijven op veengrond (11.000 kg melk per hectare en grondwatertrap II)**

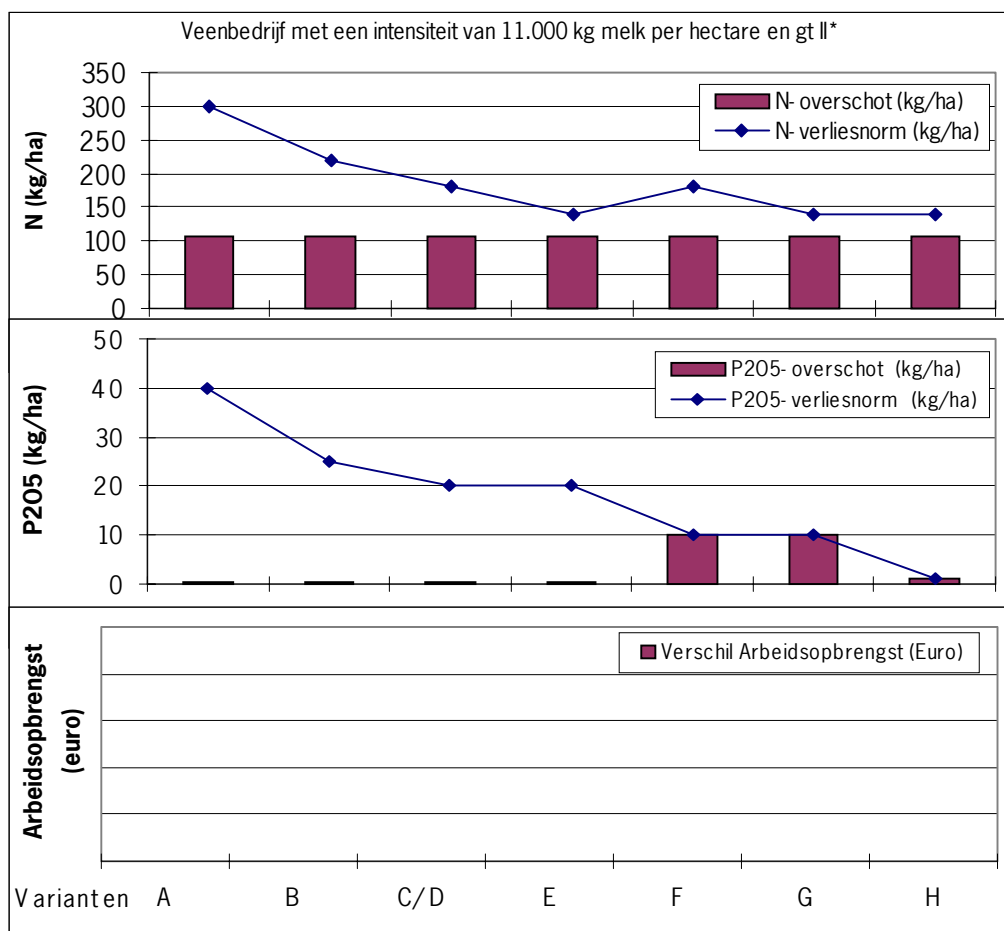


#### **Stikstof maatregelen**

Geen aanvoer organische mest	*	*	*
7.0 stuks jongvee per 10 MK			
Verlaging stikstof bemesting (kg)	50	50	50
Verandering beweidingstelsel			
Kalveren summerfeeden			
Pinken summerfeeden			
Melkkoeien summerfeeden			

#### **Fosfaat maatregelen**

Verlaging fosfaat aanv. kunstmest	*	*	*
Verlaging fosfaatgeh. krachtvoer			
Afvoer organische mest (ton)			

**Extensieve bedrijven op veengrond (11.000 kg melk per hectare en grondwatertrap II\*)****Stikstof maatregelen**

Geen aanvoer organische mest

7.0 stuks jongvee per 10 MK

Verlaging stikstof bemesting (kg)

Verandering beweidingstelsel

Kalveren summerfeeden

Pinken summerfeeden

Melkkoeien summerfeeden

**Fosfaat maatregelen**

Verlaging fosfaat aanv. kunstmest

\*

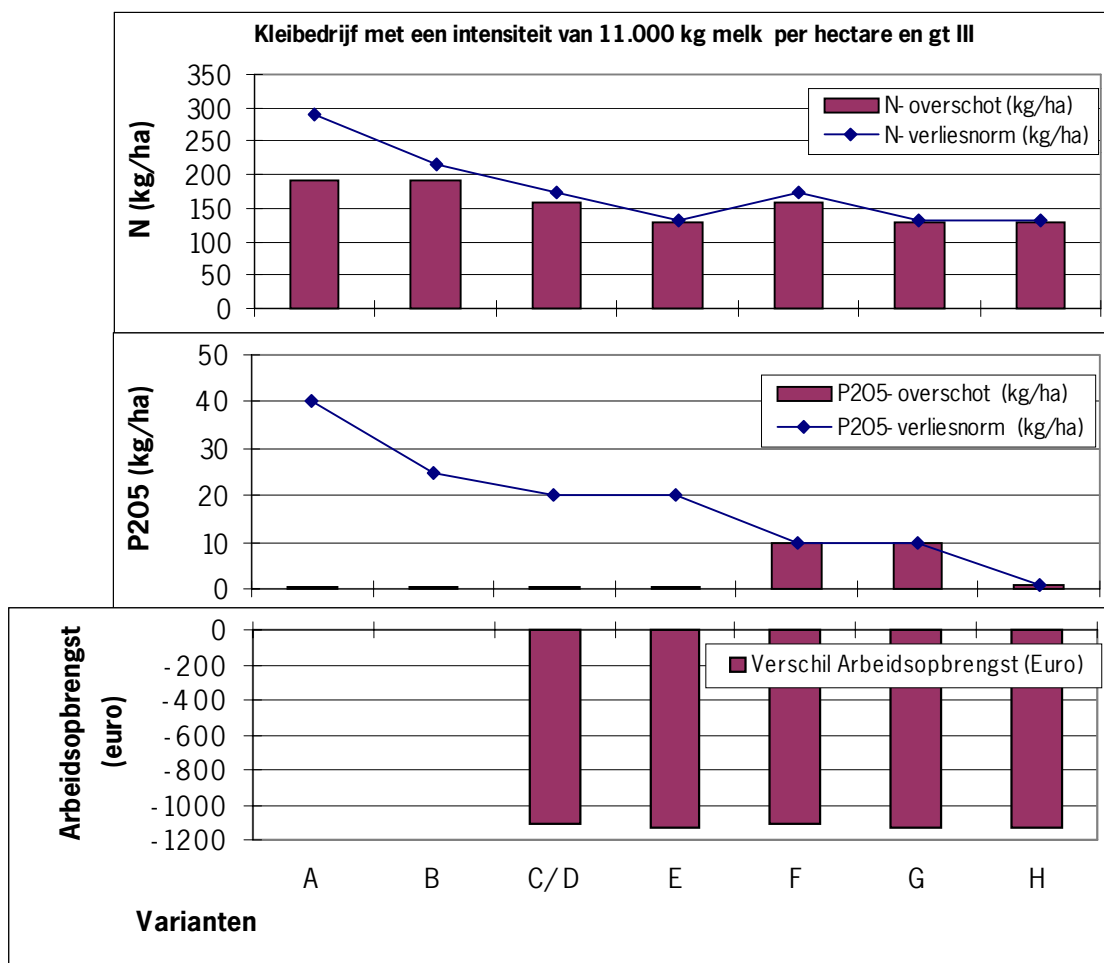
\*

\*

Verlaging fosfaatgeh. krachtvoer

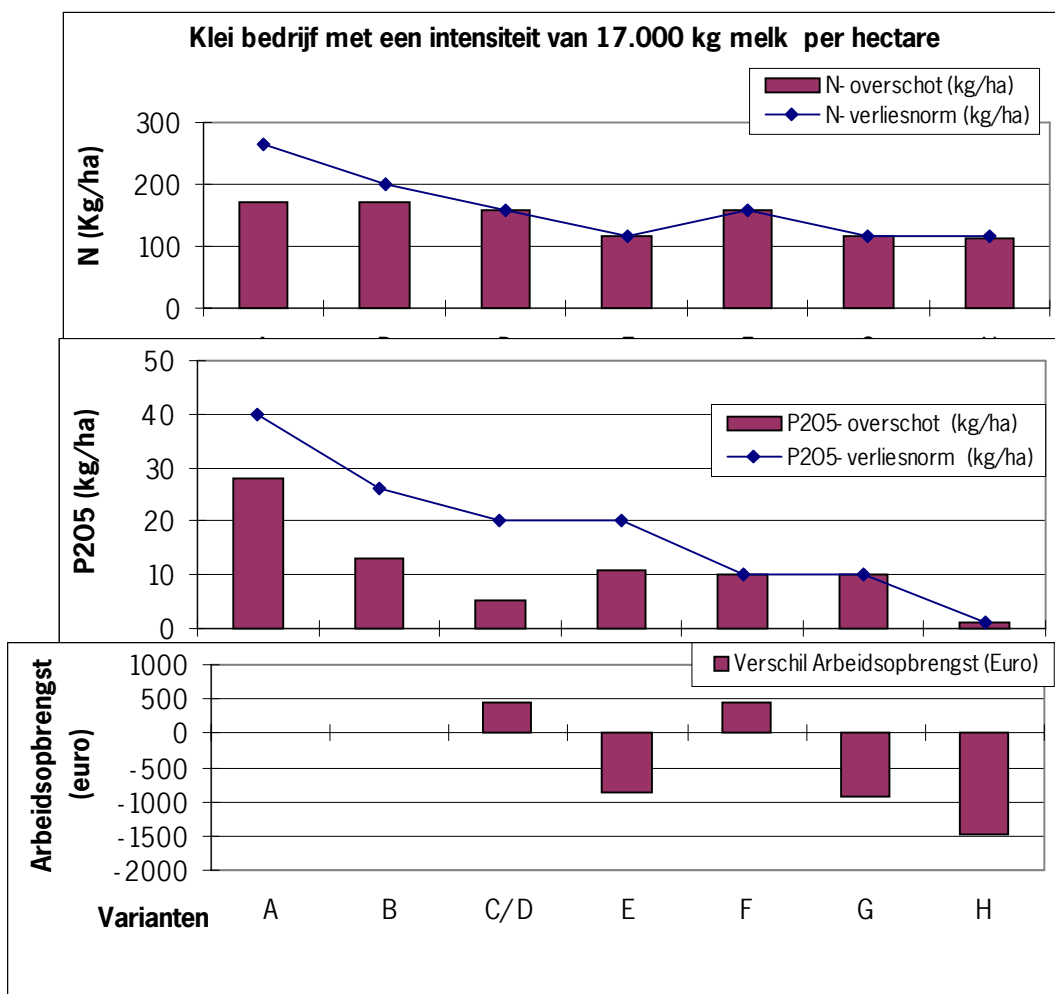
Afvoer organische mest (ton)

Om te voldoen aan de verliesnormen van de variant A - D hoeven beide extensieve bedrijven op veen geen maatregelen te treffen. Om te voldoen aan de varianten E, G en H moet alleen het extensieve veenbedrijf met grondwatertrap II de maatregelen, geen aanvoer organische mest en 50 kg verlaging stikstofbemesting op grasland toepassen om te voldoen aan de stikstofverliesnormen. Omdat er in de uitgangssituatie al weinig jongvee wordt aangehouden wordt maatregel verlaging van de jongveebezetting niet genomen. De arbeidsopbrengst daalt hierbij met € 450,-. Om te voldoen aan de fosfaatverliesnormen wordt bij de varianten F, G en H minder fosfaatkunstmest aangevoerd.

**Extensieve bedrijven op kleigrond (11.000 kg melk per hectare en grondwatertrap III)**

<b>Stikstof maatregelen</b>					
Geen aanvoer organische mest	*	*	*	*	*
7.0 stuks jongvee per 10 MK	*	*	*	*	*
Verlaging stikstof bemesting (kg)	25	75	25	75	75
Verandering beweidingssysteem					
Kalveren summerfeeden					
Pinken summerfeeden					
Melkkoeien summerfeeden					
<b>Fosfaat maatregelen</b>					
Verlaging fosfaat aanv. kunstmest			*	*	*
Verlaging fosfaatgeh. krachtvoer					
Afvoer organische mest (ton)					

Om te voldoen aan de verliesnormen van de variant A tot en met D hoeven extensieve kleibedrijven alleen maatregelen te treffen om het stikstofoverschot te verlagen. Het fosfaatoverschot ligt ruim onder de verliesnormen. In totaal zijn er geen kosten voor extensieve kleibedrijven om te voldoen aan variant B; bij variant D bedrage de kosten ruim € 1.100,-. Doordat er geen organische mest wordt aangevoerd, wat geld oplevert, en de stikstofbemesting op grasland wordt verlaagd, waardoor minder ruwvoeropbrengst wordt verkregen, daalt de arbeidsopbrengst. De verliesnormen van de varianten F, G en H zijn vooral aangescherpt wat betreft fosfaat en hierdoor wordt er minder fosfaatkunstmest aangevoerd.

**Intensieve bedrijven op kleigrond (17.000 kg melk per hectare en grondwatertrap IV)**

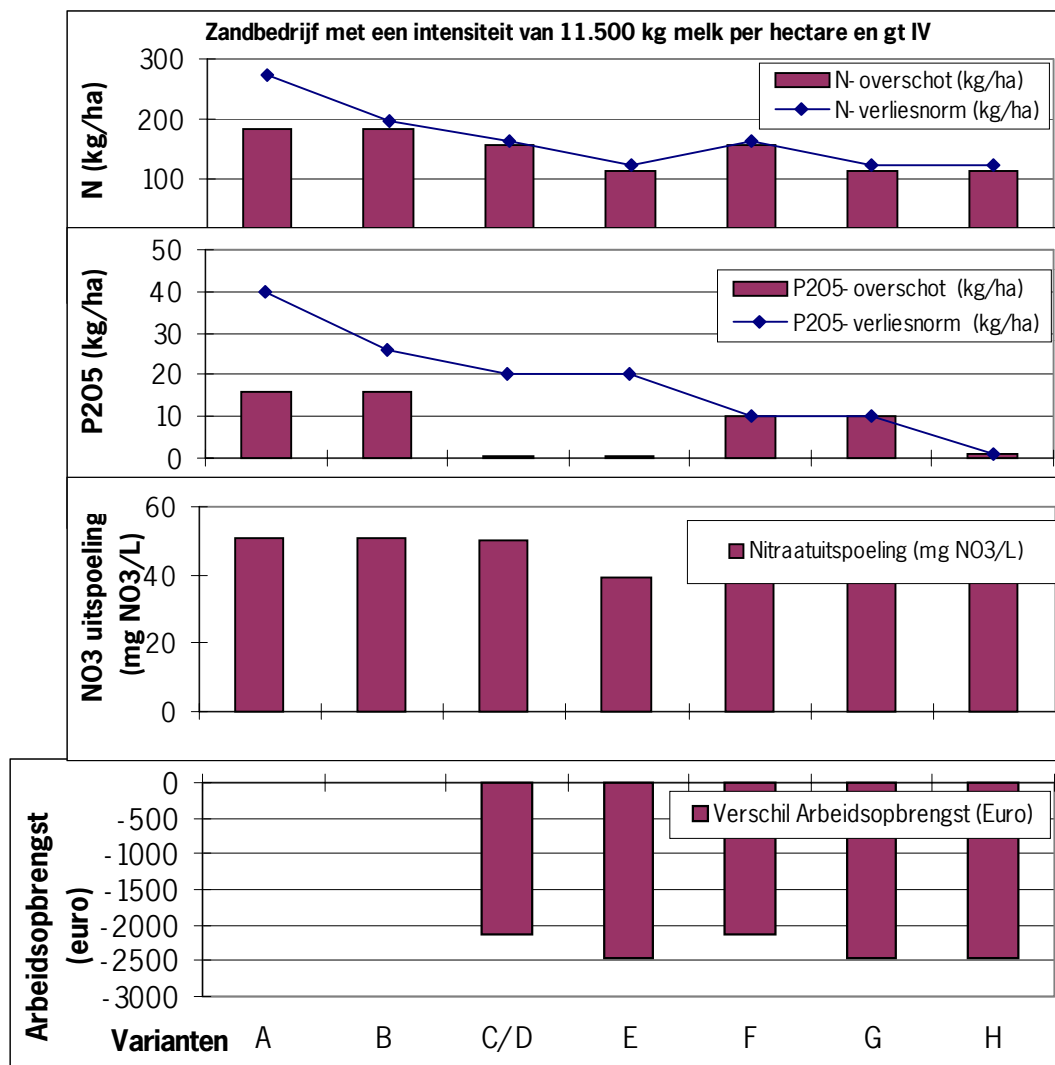
Stikstof maatregelen					
Geen aanvoer organische mest	*	*	*	*	*
7.0 stuks jongvee per 10 MK	*	*	*	*	*
Verlaging stikstof bemesting (kg)		100		100	100
Verandering beweidingstelsel					
Kalveren summerfeeden					
Pinken summerfeeden					
Melkkoeien summerfeeden					
Fosfaat maatregelen					
Verlaging fosfaat aanv. kunstmest			*	*	*
Verlaging fosfaatgeh. krachtvoer				*	*
Afvoer organische mest (ton)					60

Om te voldoen aan de verliesnormen van variant A - D en F hoeven intensieve bedrijven op kleigrond alleen maatregelen te treffen om het stikstofoverschot te verlagen. Het fosfaatoverschot ligt ruim onder de verliesnormen. Voor intensieve bedrijven op kleigrond hoeven maatregelen die genomen worden voor de varianten B en C/D geen geld te kosten maar leveren de maatregelen € 450,- op. Het betreft hier het niet meer aanvoeren van organische mest en het aanhouden van minder jongvee.

Om te voldoen aan variant E wordt de stikstofbemesting op grasland verlaagd waardoor de arbeidsopbrengst t.o.v. de uitgangssituatie met ruim € 850,- daalt. De arbeidsopbrengst daalt door een daling van de gewasopbrengst.

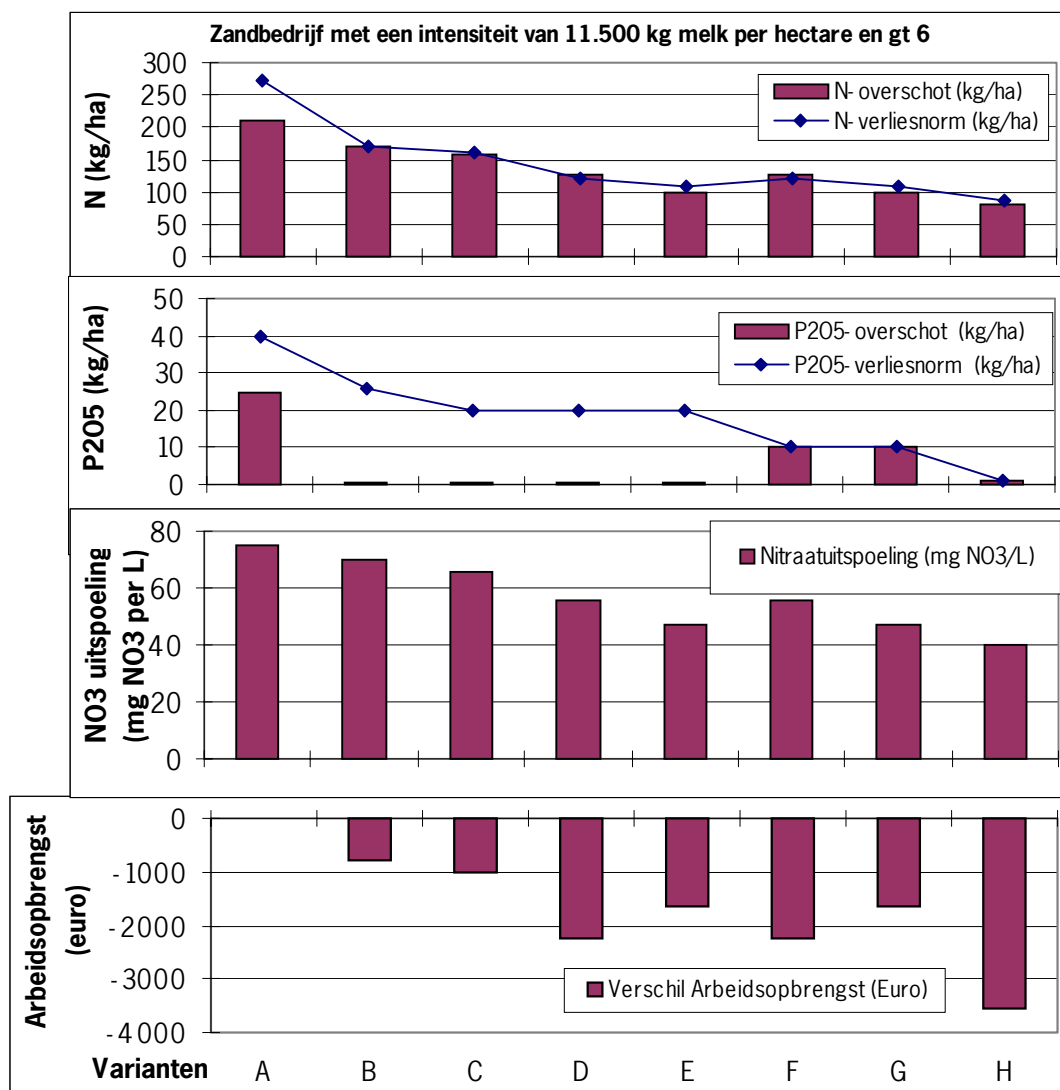
Bij variant F is de verliesnorm van stikstof weer hoger en daardoor hoeft de stikstofbemesting op grasland niet te worden verlaagd. Hierdoor stijgt de arbeidsopbrengst voor variant F met ongeveer € 450,-.



**Extensieve bedrijven op zandgrond (11.500 kg melk per hectare en grondwatertrap IV)**

Stikstof maatregelen					
Geen aanvoer organische mest	*	*	*	*	*
7.0 stuks jongvee per 10 MK	*	*	*	*	*
Verlaging stikstof bemesting (kg)		100		100	100
Verandering beweidingstelsel					
Kalveren summerfeeden					
Pinken summerfeeden					
Melkkoeien summerfeeden					
Fosfaat maatregelen					
Verlaging fosfaat aanv. kunstmest			*	*	*
Verlaging fosfaatgeh. krachtvoer					
Afvoer organische mest (ton)					

Om te voldoen aan de verliesnormen van de variant A tot en met D hoeven extensieve zandbedrijven van dit bedrijfstype alleen maatregelen te treffen om het stikstofoverschot te verlagen. Het fosfaatoverschot ligt ruim onder de verliesnormen. In totaal zijn er geen kosten voor dit bedrijfstype om te voldoen aan variant B en bij de variant C/D zijn de kosten ruim € 2.100,-. Doordat er geen organische mest wordt aangevoerd, wat geld oplevert, en minder jongvee wordt aangehouden daalt de arbeidsopbrengst. Bij variant E wordt de stikstofbemesting op grasland verder verlaagd en daalt de arbeidsopbrengst met € 2.450,-. De verliesnormen van de varianten F, G en H zijn vooral aangescherpt wat betreft fosfaat en hierdoor wordt er minder fosfaatkunstmest aangevoerd. Bij de varianten F, G en H daalt de arbeidsopbrengst met ruim € 2.100,- en € 2.450,-. De nitraatconcentratie in het bovenste grondwater is bij dit bedrijf bij alle varianten kleiner of gelijk aan 50 mg NO<sub>3</sub> per liter.

**Extensieve bedrijven op zandgrond (11.500 kg melk per hectare en grondwatertrap VI)**

<b>Stikstof maatregelen</b>							
Geen aanvoer organische mest	*	*	*	*	*	*	*
7.0 stuks jongvee per 10 MK	*	*	*	*	*	*	*
Verlaging stikstof bemesting (kg)	25	50	114	114	114	114	114
Verandering beweidingssysteem				*		*	*
Kalveren summerfeeden							*
Pinken summerfeeden							*
Melkkoeien summerfeeden							
<b>Fosfaat maatregelen</b>							
Verlaging fosfaat aanv. kunstmest					*	*	*
Verlaging fosfaatgeh. Krachtvoer							
Afvoer organische mest (ton)							

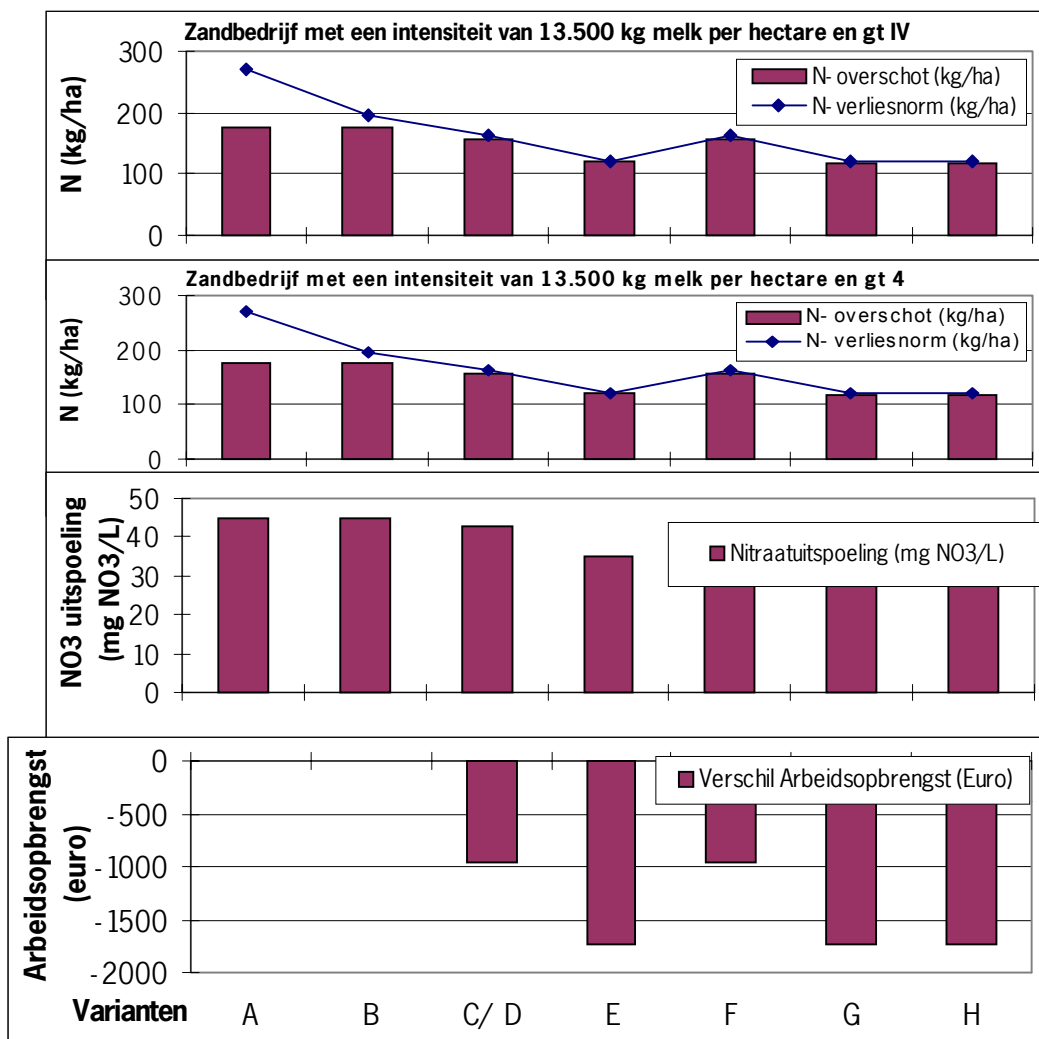
Om te voldoen aan de verliesnormen van de variant A tot en met D hoeven extensieve zandbedrijven van dit bedrijfstype alleen maatregelen te treffen om het stikstofoverschot te verlagen. Het fosfaatoverschot ligt ruim onder de verliesnormen. Deze bedrijven kunnen de verliesnormen van de varianten A - D realiseren door geen organische mest meer aan te voeren, 7.0 stuks jongvee per 10 melkkoeien en verlagen van de stikstofbemesting op grasland. Doordat er geen organische mest wordt aangevoerd, wat geld oplevert, en de stikstofbemesting op grasland wordt verlaagd, waardoor minder ruwvoeropbrengst wordt verkregen, daalt de arbeidsopbrengst. In totaal bedragen de kosten voor dit bedrijfstype om te voldoen aan variant B bijna € 800,-, voor variant C € 1.000,- en variant D zijn de kosten ruim € 2.250,-. Om aan de verliesnormen van variant E te voldoen, moet van onbeperkt weiden worden overgeschakeld op beperkt weiden; bij beperkt weiden zijn de beweidingverliezen lager.

Door deze verandering daalt de arbeidsopbrengst met € 1.650,-; de ruwvoeropbrengst stijgt, omdat er meer gras wordt gemaaid en er komt meer mest in de put.

De verliesnormen van de varianten F, G en H zijn voor bedrijven op droge zandgrond (grondwatertrap VI en VII) zowel aangescherpt wat betreft stikstof als fosfaat. Voor de varianten G en H verandert het beweidingssysteem van de melkkoeien of wordt er summerfeeding (dieren gedurende het hele jaar op stal houden en geconserveerd ruwvoer voeren) toegepast bij verschillende diergroepen. Bij de varianten F, G en H wordt er minder fosfaat kunstmest aangevoerd. De lage stikstofverliesnormen op droge zandgronden voor de varianten G en H hebben als gevolg dat vee beperkter of helemaal niet meer wordt geweid; hierdoor daalt de arbeidsopbrengst fors. Voor variant F daalt de arbeidsopbrengst met € 2.250,-, bij variant G met € 1.650,- en variant H met € 3.550,-.

De nitraatconcentratie daalt van 75 naar 40 mg NO<sub>3</sub> per liter. Bij de varianten E, G en H liggen de nitraatconcentraties onder de 50 mg NO<sub>3</sub> per liter.

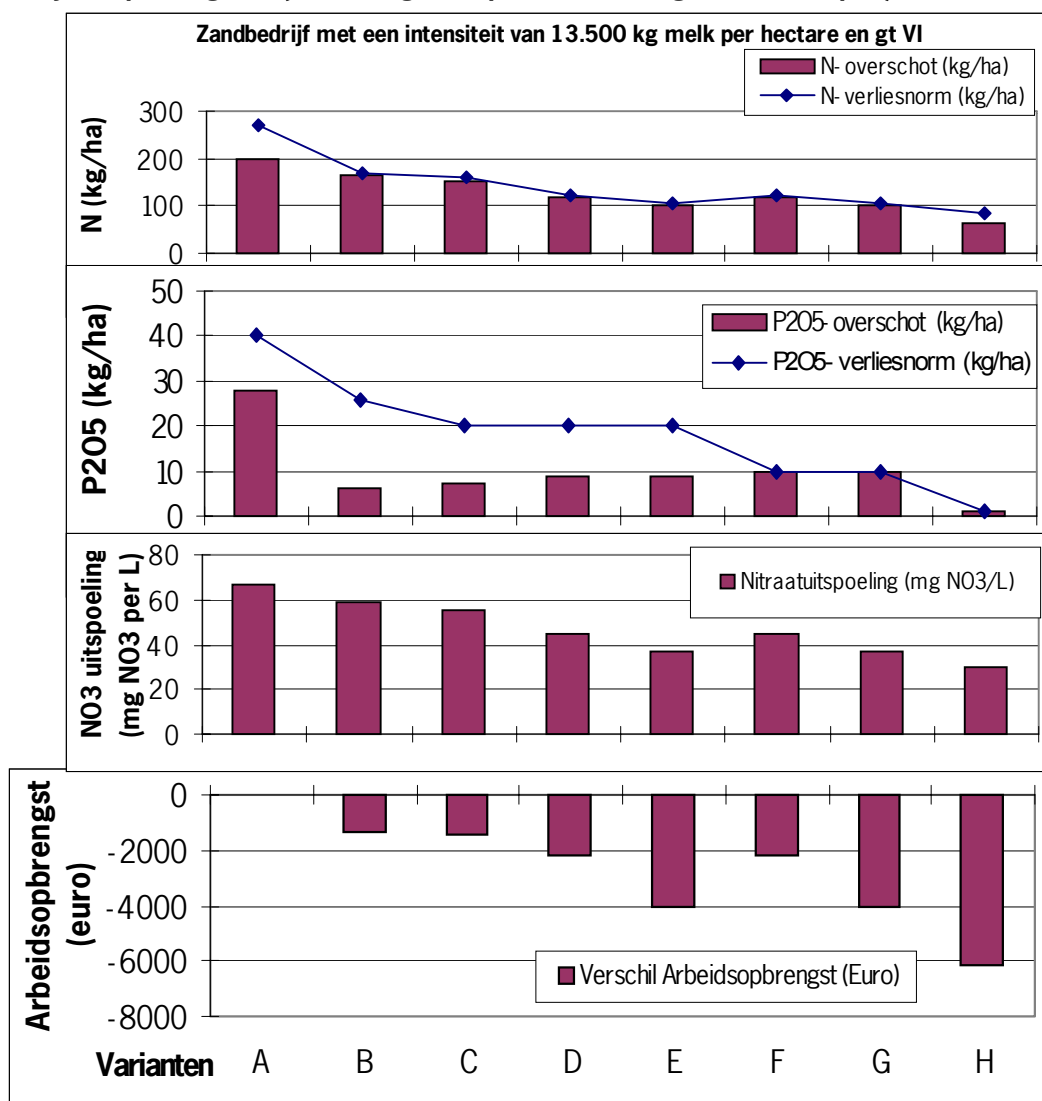
#### Extensieve bedrijven op zandgrond (13.500 kg melk per hectare en grondwatertrap IV)



<b>Stikstof maatregelen</b>				
Geen aanvoer organische mest	*	*	*	*
7.0 stuks jongvee per 10 MK	*	*	*	*
Verlaging stikstof bemesting (kg)		75	75	75
<b>Fosfaat maatregelen</b>				
Verlaging fosfaat aanv. kunstmest			*	*
Verlaging fosfaatgeh. krachtvoer				
Afvoer organische mest (ton)				

Om te voldoen aan de verliesnormen van de varianten A - D hoeven extensieve zandbedrijven van dit bedrijfstype alleen maatregelen te treffen om het stikstofoverschot te verlagen. Het fosfaatoverschot ligt ruim onder de verliesnormen. In totaal zijn er geen maatregelen en kosten voor dit bedrijfstype om te voldoen aan variant B. Voor de varianten C/D zijn de maatregelen geen aanvoer organische mest en 7,0 stuks jongvee per 10 melkkoeien voldoende om aan de verliesnormen te voldoen; de kosten hiervoor bedragen € 960,-. Doordat er geen organische mest wordt aangevoerd, wat geld oplevert, en minder jongvee wordt aangehouden daalt de arbeidsopbrengst. Bij variant E wordt de stikstofbemesting op grasland verlaagd en daalt de arbeidsopbrengst met € 1.730,-. Door de verlaging van de stikstofbemesting op grasland daalt de ruwvoeropbrengst en de arbeidsopbrengst. De verliesnormen van de varianten F, G en H zijn vooral aangescherpt wat betreft fosfaat en hierdoor wordt er minder fosfaatkunstmest aangevoerd. Bij de varianten G en H daalt de arbeidsopbrengst met ruim € 1.730,-. De nitraatconcentratie ligt voor dit bedrijfstype bij alle varianten onder de 50 mg NO<sub>3</sub> per liter.

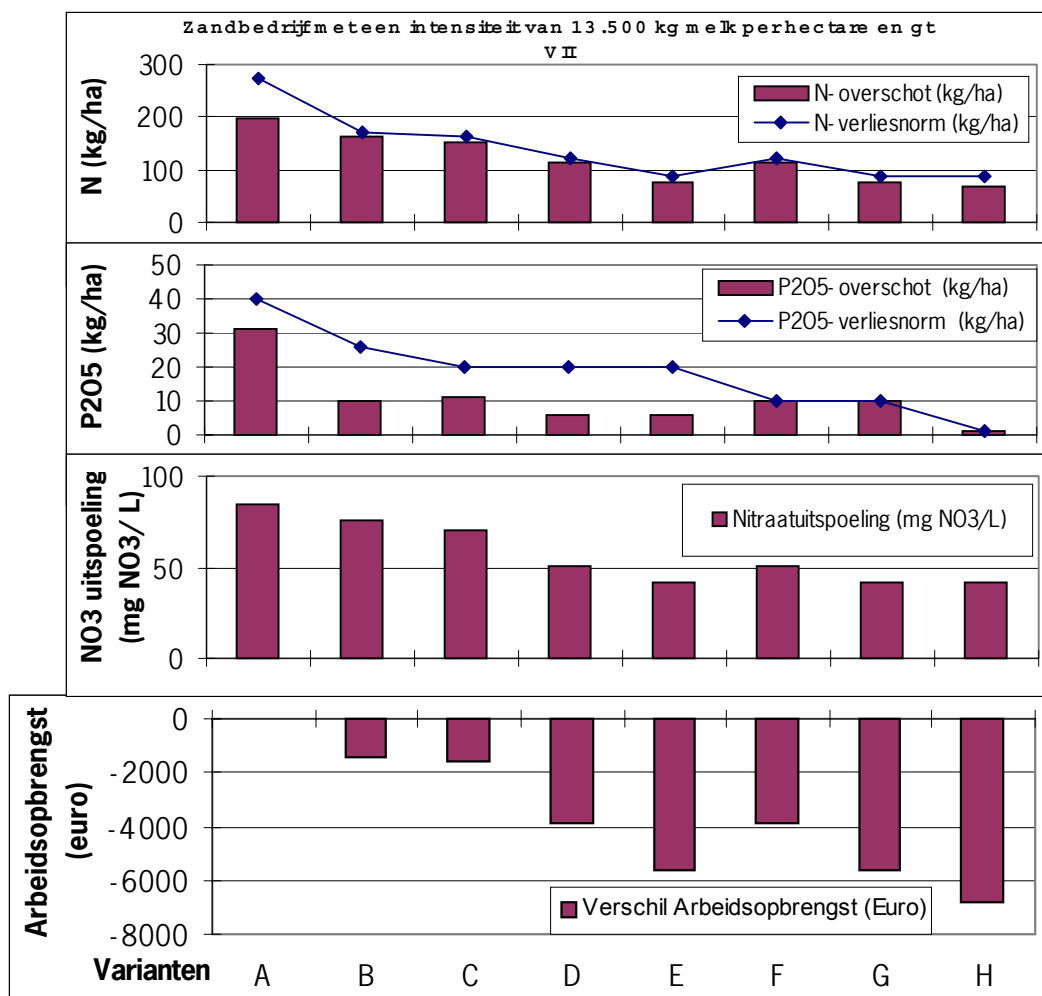
### Extensieve bedrijven op zandgrond (13.500 kg melk per hectare en grondwatertrap VI)



<b>Stikstof maatregelen</b>							
Geen aanvoer organische mest	*	*	*	*	*	*	*
7.0 stuks jongvee per 10 MK	*	*	*	*	*	*	*
Verlaging stikstof bemesting (kg)	25	50	114	114	114	114	114
<b>Verandering beweidingssysteem</b>							
Kalveren summerfeeden				*		*	*
Pinken summerfeeden				*		*	*
Melkkoeien summerfeeden							*
<b>Fosfaat maatregelen</b>							
Verlaging fosfaat aanv. kunstmest					*	*	*
Verlaging fosfaatgeh. krachtvoer							*
Afvoer organische mest (ton)							42

Om te voldoen aan de verliesnormen van de variant A - D hoeven extensieve zandbedrijven van dit bedrijfstype alleen maatregelen te treffen om het stikstofoverschot te verlagen. Het fosfaatoverschot ligt ruim onder de verliesnormen. De maatregelen die deze bedrijven nemen om aan de verliesnormen van A - D zijn het niet meer aanvoeren van organische mest, 7.0 stuks jongvee per 10 melkkoeien en een verlaging in de stikstofbemesting op grasland. In totaal zijn de kosten om te voldoen aan variant B ruim € 1.350,-, voor variant C € 1.450,- en variant D zijn de kosten ruim € 2.200,-. Bij variant E wordt summerfeeding toegepast bij de pinken en kalveren en daalt de arbeidsopbrengst met € 1.650,-. Doordat de pinken en kalveren niet meer weiden (minder beweidingsverliezen) worden er meer ruwvoeropbrengst verkregen en ook komt er meer mest in de mestkelder. Doordat er meer organische mest beschikbaar is hoeft er minder kunstmest aangevoerd te worden.

De verliesnormen van de varianten F, G en H zijn voor bedrijven op droge zandgrond (grondwatertrap VI en VII) zowel aangescherpt wat betreft stikstof als fosfaat. Bij de varianten G en H wordt er summerfeeding toegepast bij verschillende diergroepen. Bij de varianten F, G en H wordt er minder fosfaatkunstmest aangevoerd. Voor variant H worden ook de fosfaatgehalten in krachtvoer verlaagd en moet er organische mest worden afgevoerd. De lage stikstofverliesnormen op droge zandgrond voor de varianten G en H hebben als gevolg dat vee beperkter of helemaal niet meer wordt geweid; hierdoor daalt de arbeidsopbrengst fors. Voor variant F daalt de arbeidsopbrengst met € 2.200,-, bij variant G met € 4.000,- en variant H met bijna € 6.200,- ten opzichte van variant A. De nitraatconcentratie daalt van 67 voor variant A naar 30 gram per liter voor variant H. Bij de varianten D, E, F, G en H zijn de nitraatconcentraties onder de 50 mg nitraat per liter.

**Extensieve bedrijven op zandgrond (13.500 kg melk per hectare en grondwatertrap VII)**

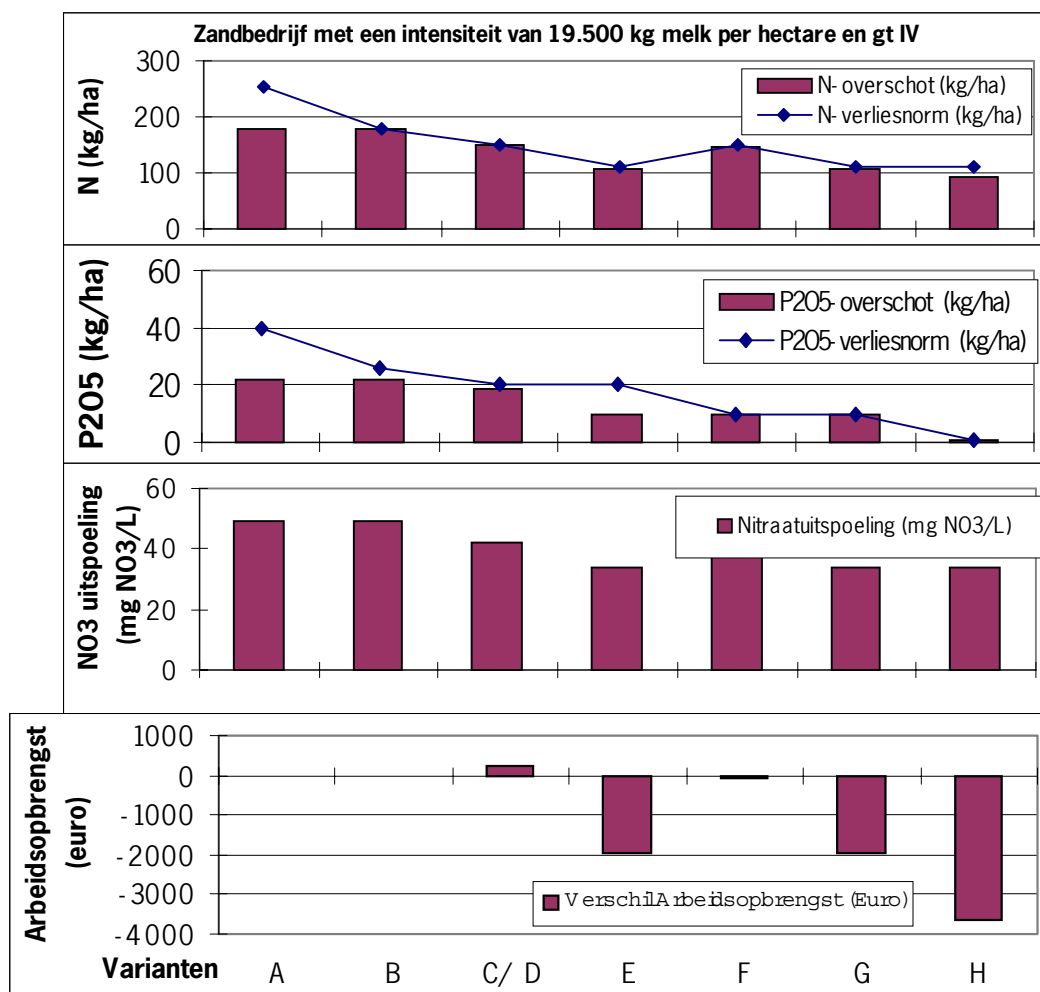
<b>Stikstof maatregelen</b>							
Geen aanvoer organische mest	*	*	*	*	*	*	*
7.0 stuks jongvee per 10 MK	*	*	*	*	*	*	*
Verlaging stikstof bemesting (kg)	25	25	88	88	88	88	88
<b>Verandering beweidingstelsel</b>							
Kalveren summerfeeden			*	*	*	*	*
Pinken summerfeeden				*		*	*
Melkkoeien summerfeeden				*		*	*
<b>Fosfaat maatregelen</b>							
Verlaging fosfaat aanvoer kunstmest					*	*	*
Verlaging fosfaatgehaltes krachtvoer				*		*	*
Afvoer organische mest (ton)							89

Om te voldoen aan de verliesnormen van de variant A - D hoeven extensieve zandbedrijven van dit bedrijfstype alleen maatregelen te treffen om het stikstofoverschot te verlagen. Het fosfaatoverschot ligt ruim onder de verliesnormen. De maatregelen die deze bedrijven nemen om aan de verliesnormen van A - D zijn het niet meer aanvoeren van organische mest, 7.0 stuks jongvee per 10 melkkoeien en een verlaging in de stikstofbemesting op grasland. In totaal bedragen de kosten voor dit bedrijfstype om te voldoen aan variant B ruim € 1.400,-, voor variant C bijna € 1.600,- en variant D ruim € 3.900,-.

Bij variant E wordt summerfeeding toegepast bij koeien, pinken en kalveren en de fosfaatgehaltes in krachtvoer zijn verlaagd, waardoor de arbeidsopbrengst daalt met € 5.700,-. De verliesnormen van de varianten F, G en H zijn voor bedrijven op droge zandgrond (grondwatertrap VI en VII) zowel aangescherpt wat betreft stikstof als fosfaat. Voor de varianten G en H wordt, evenals voor Variant E, summerfeeding toegepast voor alle diergroepen. Bij de varianten F, G en H wordt er minder fosfaatkunstmest aangevoerd. Voor variant H worden ook de fosfaatgehaltes in krachtvoer verlaagd en wordt er organische mest afgevoerd. Vooral doordat het vee helemaal niet meer wordt geweid daalt de arbeidsopbrengst fors.

Voor variant F daalt de arbeidsopbrengst met bijna € 3.900,-, variant G met € 5.650,- en variant H met € 6.800,-. De nitraatconcentratie in het bovenste grondwater daalt van 85 naar 42 mg NO<sub>3</sub> per liter. Bij de varianten E, F, G en H zijn de nitraatconcentraties onder de 50 mg NO<sub>3</sub> per liter.

### Intensieve bedrijven op zandgrond (19.500 kg melk per hectare en grondwatertrap IV)



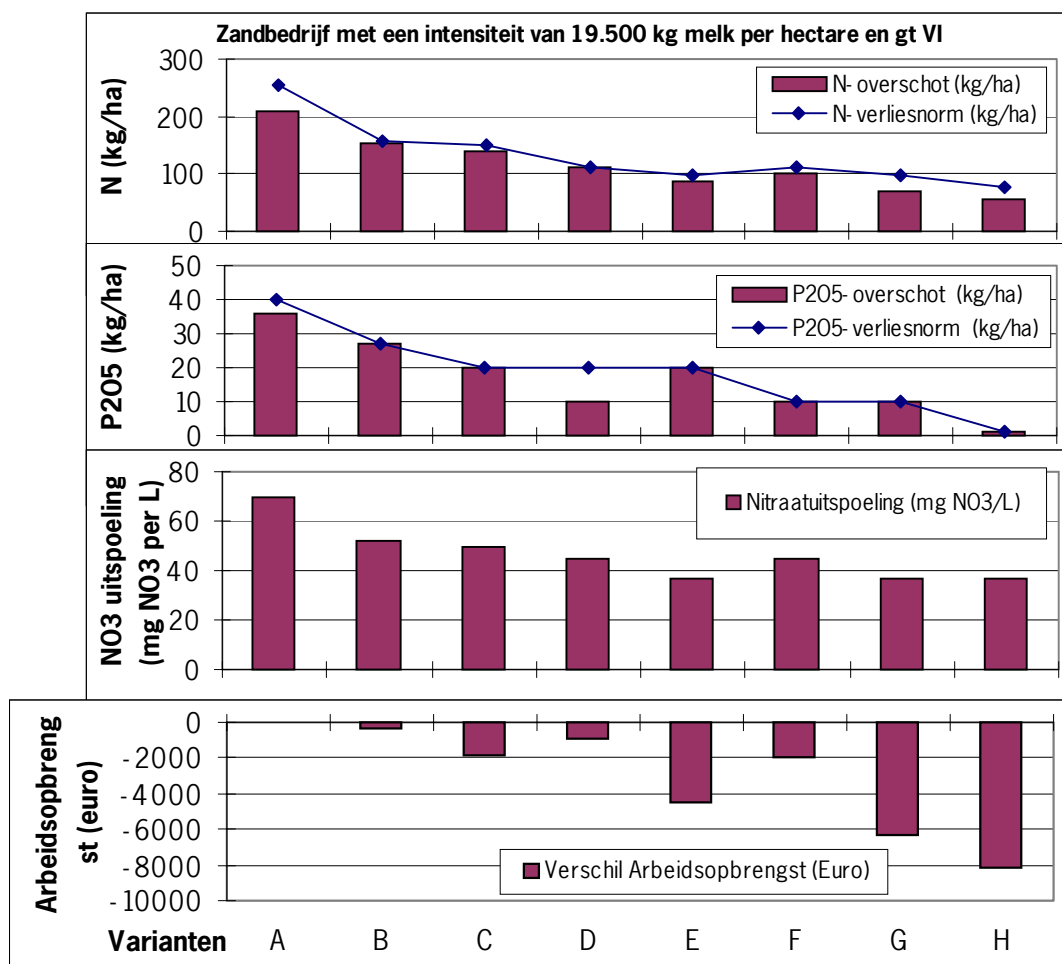
Stikstof maatregelen					
Geen aanvoer organische mest					
7.0 stuks jongvee per 10 MK		*	*	*	*
Verlaging stikstof bemesting (kg)	50	143	50	143	143
Verandering beweidingstelsel					
Kalveren summerfeeden					
Pinken summerfeeden					
Melkkoeien summerfeeden					
Fosfaat maatregelen					
Verlaging fosfaat aanv. kunstmest			*	*	*
Verlaging fosfaatgeh. krachtvoer		*	*	*	*
Afvoer organische mest (ton)		123	29	123	286

Dit bedrijfstype voert bij variant A geen organische mest gevoerd aan; de kalveren wordt gesummerfeerd. Om te voldoen aan de verliesnormen van de variant A - D hoeven intensieve zandbedrijven van dit bedrijfstype alleen maatregelen te treffen om het stikstofoverschot te verlagen. Het fosfaatoverschot ligt onder de verliesnormen. In totaal zijn er geen maatregelen en kosten voor dit bedrijfstype om te voldoen aan variant B. Voor de varianten C/D zijn de maatregelen 7.0 stuks jongvee per 10 melkkoeien en verlaging stikstofbemesting met 50 kg voldoende om aan de verliesnormen te voldoen. De brengt € 260,- extra op t.o.v. de A-variant.

Bij variant E wordt de stikstofbemesting op grasland verder verlaagd en organische mest afgevoerd. Hierdoor daalt de arbeidsopbrengst met ruim € 1.950,-.

De verliesnormen van de varianten F, G en H zijn vooral aangescherpt wat betreft fosfaat; hierdoor wordt er minder fosfaatkunstmest aangevoerd en meer organische mest afgevoerd. Bij de varianten G en H daalt de arbeidsopbrengst met ruim € 1.950,- en € 3.600,-. De nitraatconcentratie in het bovenste grondwater is voor alle varianten lager dan 50 mg NO<sub>3</sub> per liter.

### Intensieve bedrijven op zandgrond (19.500 kg melk per hectare en grondwatertrap VI)



Stikstof maatregelen							
Geen aanvoer organische mest							
7.0 stuks jongvee per 10 MK	*	*	*	*	*	*	*
Verlaging stikstof bemesting (kg)	100	114	114	114	114	114	114
Verandering beweidingstelsel							
Kalveren summerfeeden							
Pinken summerfeeden			*	*	*	*	*
Melkkoeien summerfeeden					*	*	*
Fosfaat maatregelen							
Verlaging fosfaat aanv. kunstmest	*	*	*	*	*	*	*
Verlaging fosfaatgeh. krachtvoer	*	*	*	*	*	*	*
Afvoer organische mest (ton)	19	157	56		155	182	340

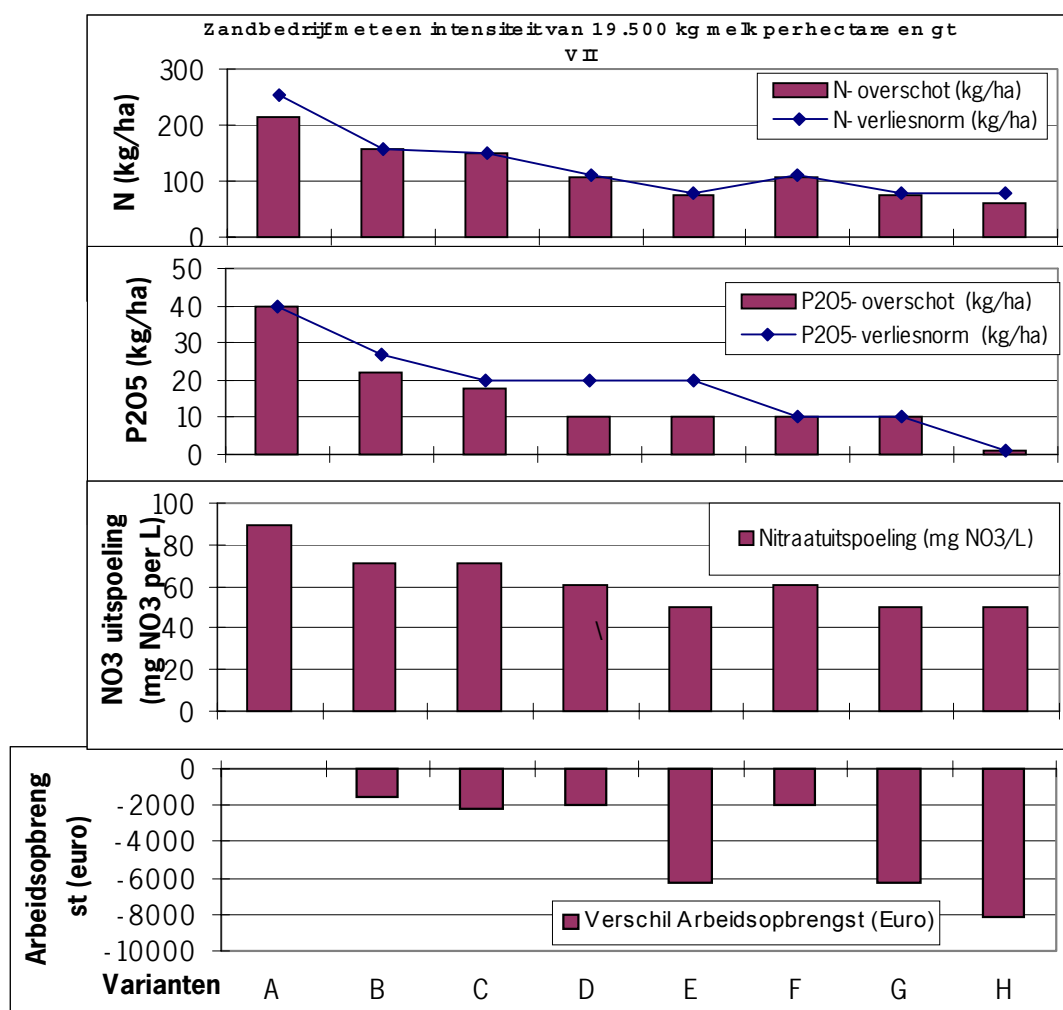
Bij variant A, de uitgangssituatie wordt er geen organische mest aangevoerd en bij de kalveren wordt summerfeeding toegepast. Om te voldoen aan de verliesnormen van de variant A - D moeten intensieve zandbedrijven van dit bedrijfstype maatregelen treffen om zowel het stikstof- en fosfaatoverschot te verlagen. De maatregelen die deze bedrijfstypen nemen om aan de stikstofverliesnormen van A - D te voldoen zijn 7.0 stuks jongvee per 10 melkkoeien en verlagen van de stikstofbemesting op grasland. Om aan de fosfaatverliesnormen te voldoen wordt er krachtvoer met lagere fosfaatgehalten aangevoerd en organische mest afgevoerd. In totaal zijn de kosten voor dit bedrijfstype om te voldoen aan variant B bijna € 350,-, voor variant C € 1.150,- en variant D zijn de kosten ruim € 700,-.



Bij variant E wordt summerfeeding toegepast bij de pinken en kalveren en dalen de arbeidsopbrengsten met € 4.450,-. Doordat de pinken en kalveren niet meer weiden (minder beweidingverliezen) worden er meer ruwvoeropbrengst verkregen en ook komt er meer mest in de mestkelder. Doordat er meer organische mest beschikbaar is hoeft er minder kunstmest aangevoerd te worden.

De verliesnormen van de varianten F, G en H zijn voor bedrijven op droge zandgrond (grondwatertrap VI en VII) zowel aangescherpt wat betreft stikstof als fosfaat. Bij de varianten G en H wordt er summerfeeding toegepast bij verschillende diergroepen. Bij de varianten F, G en H wordt er minder fosfaatkunstmest aangevoerd. Voor variant H worden ook de fosfaatgehalten in krachtvoer verlaagd en moet er organische mest worden afgevoerd. De lage stikstofverliesnormen op droge zandgronden voor de varianten G en H hebben als gevolg dat vee beperkter of helemaal niet meer wordt geweid en hierdoor daalt de arbeidsopbrengst fors. Voor variant F daalt de arbeidsopbrengst met € 2.000,-, bij variant G met € 5.500,- en variant H met bijna € 6.600,-.

### Intensieve bedrijven op zandgrond (19.500 kg melk per hectare en grondwatertrap VII)



Stikstof maatregelen							
Geen aanvoer organische mest							
7.0 stuks jongvee per 10 MK	*	*	*	*	*	*	*
Verlaging stikstof bemesting (kg)	75	75	88	88	88	88	88
Verandering beweidingstelsel							
Kalveren summerfeeden							
Pinken summerfeeden			*	*	*	*	*
Melkkoeien summerfeeden				*		*	*
Fosfaat maatregelen							
Verlaging fosfaat aanvoer kunstmest					*	*	*
Verlaging fosfaatgehalten krachtvoer	*	*	*	*	*	*	*
Afvoer organische mest (ton)	64	200	270	236	236	229	389

Bij variant A, de uitgangssituatie, wordt er organische mest afgevoerd om aan de fosfaatverliesnorm te voldoen en bij de kalveren wordt summerfeeding toegepast. Om te voldoen aan de verliesnormen van de variant A – D moeten intensieve zandbedrijven van dit bedrijfstype maatregelen treffen om zowel het stikstof- als het fosfaatoverschot te verlagen. De maatregelen die deze bedrijfstypen nemen om aan de stikstofverliesnormen van A – D zijn 7.0 stuks jongvee per 10 melkkoeien en een verlagen van de stikstofbemesting op grasland.

Om aan de fosfaatverliesnormen te voldoen wordt er krachtvoer met lage fosfaatgehalten aangevoerd en organische mest afgevoerd. In totaal zijn de kosten voor dit bedrijfstype om te voldoen aan variant B bijna € 600,-, voor variant C € 1.000,- en variant D ruim € 850,-.

Bij variant E wordt summerfeeding toegepast bij koeien, pinken en kalveren en de fosfaatgehalten in krachtvoer zijn verlaagd, waardoor de arbeidsopbrengst daalt met € 6.300,-. Doordat het vee niet meer weidt (minder beweidingsverliezen) worden er meer ruwvoer gewonnen en komt er meer mest in de mestkelder. Doordat er meer organische mest beschikbaar is hoeft er minder kunstmest aangevoerd te worden. De verliesnormen van de varianten F, G en H zijn voor bedrijven op droge zandgrond (grondwatertrap VI en VII) zowel aangescherpt wat betreft stikstof als fosfaat. Voor de varianten G en H wordt er summerfeeding toegepast voor alle diergroepen. Bij de varianten F, G en H wordt er minder fosfaatkunstmest en fosfaat via krachtvoer aangevoerd en meer organische mest afgevoerd. De lage stikstofverliesnormen op droge zandgrond voor de varianten G en H hebben tot gevolg dat vee niet meer wordt geweid, vooral hierdoor daalt de arbeidsopbrengst fors ten opzichte van de A-variant. In variant G daalt de arbeidsopbrengst met bijna € 6.300,- en in variant H met € 8.150,-. Deze nitraatconcentratie in het bovenste grondwater daalt van 85 voor variant A naar 42 mg NO<sub>3</sub> per liter voor variant H. Bij de varianten E, G en H zijn de berekende nitraatconcentraties 50 mg NO<sub>3</sub> per liter.

### 3.1.3.2 Aanvullende berekeningen Variant C

In totaal liggen vijf van de vastgestelde basisbedrijven met verschillende intensiteiten op dunne humusdekkende zandgrond (humusdek < 30 cm) met Gt VI en Gt VII. De bedrijven hebben verschillende bouwplannen, beweidingssystemen, beweidingperioden en stikstofjaargiften op grasland. In tabel 3.4 en 3.5 zijn de uitgangspunten en resultaten van één van deze bedrijven gegeven, namelijk het bedrijf met een intensiteit van 13.500 kg melk per ha op Gt VI; voor de uitgangspunten en resultaten van de overige bedrijven wordt hier verwezen naar bijlage 2.

Bedrijf op zandgrond Gt VI met 13.500 kg melk per ha

Om te voldoen aan de verliesnormen van variant C wordt er geen organische mest aangevoerd, 7.0 stuks jongvee per 10 melkkoeien gehouden en de stikstofbemesting op grasland is verlaagd van 314 kg naar 284 kg. In de tabellen 3.4 en 3.5 zijn de effecten te zien van de aanvullende maatregelen bij variërend respectievelijk gelijkblijvend stikstofoverschot.

**Tabel 3.4** Effecten van eerder opstallen en het telen van een vanggewas bij een variërend stikstofoverschot

	Uitgangssituatie variant C	Opstallen 1 okt	Opstallen 1 sept	Vanggewas	Vanggewas + opstallen 1 okt	Vanggewas + opstallen 1 sept
Opp. Grasland (ha)	24	-	-	-	-	-
Opp. Snijmaïs (ha)	7	-	-	-	-	-
Begin/ einde weideperiode						
- koeien	25-4 tot 1-11	25-4 tot 1-10	25-4 tot 1-9	25-4 tot 1-11	25-4 tot 1-10	25-4 tot 1-9
- pinken	28-4 tot 31-10	28-4 tot 1-10	28-4 tot 1-9	28-4 tot 31-10	28-4 tot 1-10	28-4 tot 1-9
- kalveren	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9
Beweidingsstelsysteem	B+8.0	-	-	-	-	-
Stikstofjaargift grasland (kg)	284	-	-	-	-	-
Stikstofjaargift maisland (kg)	160	-	-	-	-	-
Stikstofoverschot (kg N/ha)	162	153	152	159	150	149
Minerale N (kg Nmin/ha)	77	72	69	67	63	60
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	60	56	54	53	50	47
Arbeidsopbrengst (€)	16862	16564	16182	16207	15909	15527
Verandering (€)	0	-298	-680	-655	-953	-1335

In tabel 3.4 is te zien dat bij een variërend stikstofoverschot de nitraatuitspoeling daalt van 60 naar 50 en 47 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater bij het nemen van de maatregelen vanggewas telen en opstallen per 1 oktober of 1 september. Hiermee zou worden voldaan aan de richtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater; de arbeidsopbrengst daalt met ongeveer € 950,- en € 1.350,-.

In tabel 3.5 blijft het stikstofoverschot gelijk door de stikstofjaargift op grasland te verhogen en daalt de nitraatuitspoeling van 60 naar 54 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater bij het nemen van de maatregelen vanggewas telen en opstallen in september. De maatregel eerder opstallen heeft, bij een gelijkblijvend stikstofoverschot, bij dit bedrijfstype vrijwel geen effect op de nitraatuitspoeling. Bij een gelijkblijvend stikstofoverschot wordt aan de richtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater niet voldaan, terwijl de arbeidsopbrengst daalt met € 1.139,-. De arbeidsopbrengst daalt minder bij een gelijkblijvend stikstofoverschot t.o.v. een variërend stikstofoverschot, omdat de stikstofjaargift op grasland wordt verhoogd en hierdoor meer graslandopbrengst wordt gerealiseerd. De kosten van de aanvullende maatregelen variëren tussen de € 950,- en € 1.350,-.

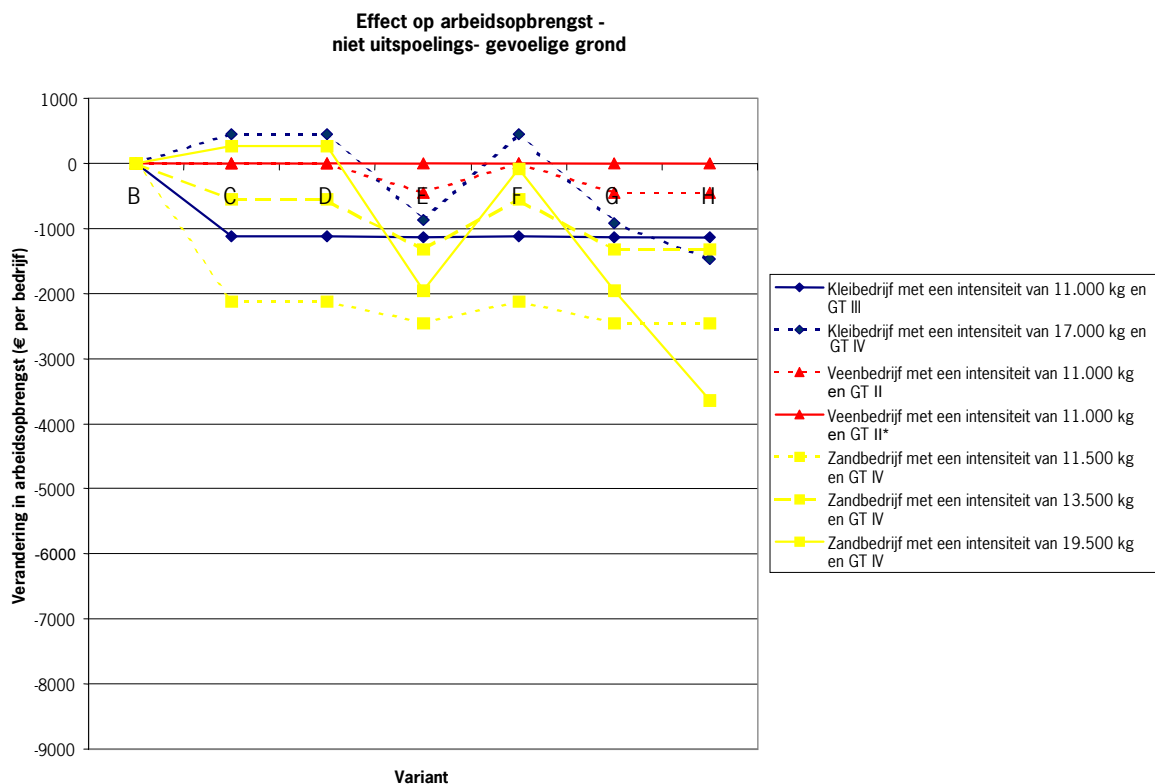
**Tabel 3.5** Effecten van eerder opstallen en het telen van een vanggewas bij gelijkblijvend stikstofoverschot

	Uitgangssituatie variant C	Opstallen 1 okt	Opstallen 1 sept	Vanggewas	Vanggewas + opstallen 1 okt	Vanggewas + opstallen 1 sept
Opp. Grasland (ha)	24	-	-	-	-	-
Opp. Snijmaïs (ha)	7	-	-	-	-	-
Begin/ einde weideperiode						
- koeien	25-4 tot 1-11	25-4 tot 1-10	25-4 tot 1-9	25-4 tot 1-11	25-4 tot 1-10	25-4 tot 1-9
- pinken	28-4 tot 31-10	28-4 tot 1-10	28-4 tot 1-9	28-4 tot 31-10	28-4 tot 1-10	28-4 tot 1-9
- kalveren	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9
Beweidingsstelsysteem	B+8.0	-	-	-	-	-
Stikstofjaargift grasland (kg)	284	303	324	290	309	330
Stikstofjaargift maisland (kg)	160	-	-	-	-	-
Stikstofoverschot (kg N/ha)	162	-	-	-	-	-
Minerale N (kg Nmin/ha)	77	76	77	69	68	68
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	60	59	60	54	54	54
Arbeidsopbrengst (€)	16862	16659	16357	16254	16041	15723
Verandering (€)	0	-203	-505	-608	-821	-1139

### 3.1.3.3 Samenvattend

In de figuren 3.5 en 3.6 zijn de samengevatte resultaten weergegeven van modelberekeningen met BBPR/NURP voor bedrijven op resp. niet uitspoelingsgevoelig en uitspoelingsgevoelige grond.

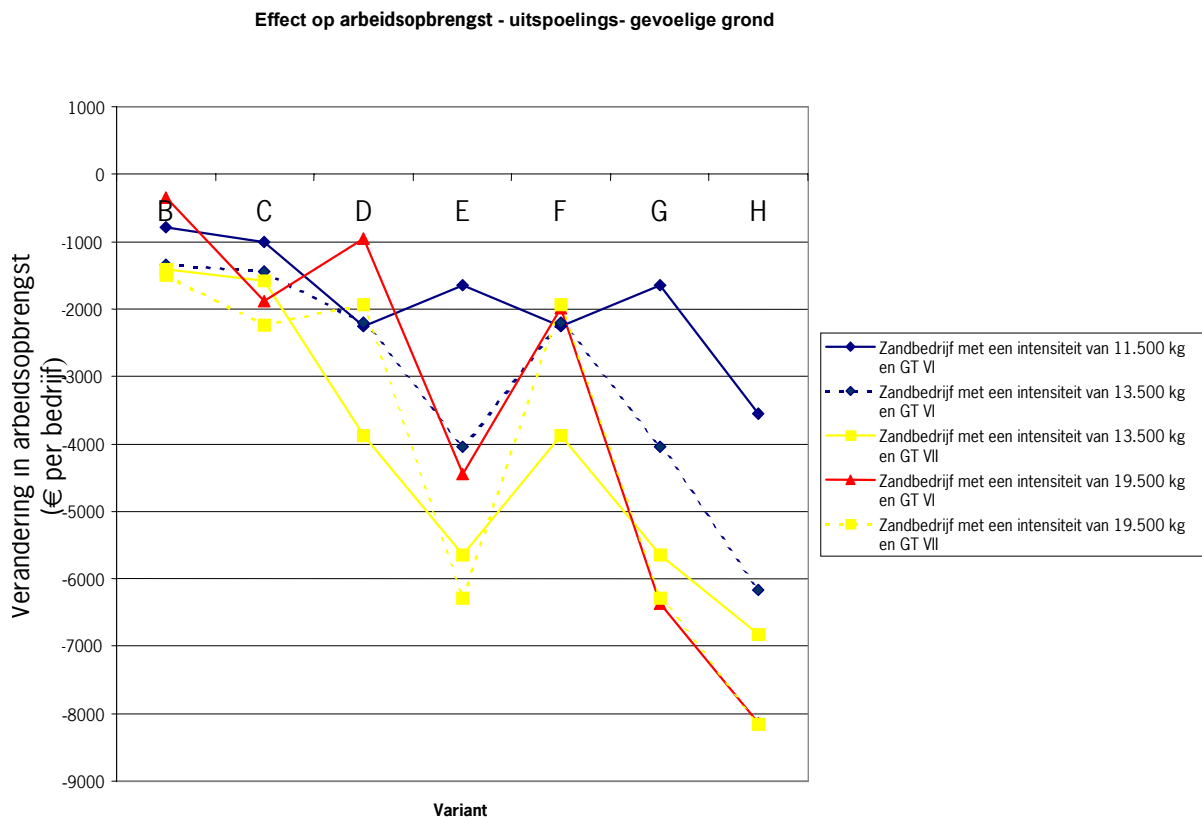
**Figuur 3.5** Resultaten van modelberekeningen (BBPR/NURP) voor de varianten A – H voor melkveebedrijven op niet-uitspoelingsgevoelige grond (effect op arbeidsopbrengst, N-overschot,  $P_2O_5$ -overschot en nitraatconcentraties)



#### Resultaten bedrijven op niet-uitspoelingsgevoelige grond

Bedrijven op klei- en veengrond blijken bij toepassing van GLP tegen relatief beperkte kosten te kunnen voldoen aan de Variant B (Verliesnormen 2002) en Variant D (Verliesnormen 2003) (figuur). De kosten lopen op tot maximaal € 1.000,- per bedrijf. Alleen bij met name de G en H-variant ontstaan (veel) hogere kosten. Hetzelfde geldt voor bedrijven op niet-uitspoelingsgevoelige zandgrond. Extensieve bedrijven op zandgrond lopen wel inkomsten mis doordat zij minder dierlijke mest van andere bedrijven kunnen aanvoeren.

**Figuur 3.6** Resultaten van modelberekeningen (BBPR/NURP) voor de varianten A – H voor melkveebedrijven op uitspoelingsgevoelige zandgrond (effect op arbeidsopbrengst, N-overschot,  $P_2O_5$ -overschot en nitraatconcentraties)



### Resultaten bedrijven op uitspoelingsgevoelige grond

De intensieve melkveebedrijven op zandgrond (met ca. 19.500 kg melk per ha) hebben dezelfde maatregelen nodig om aan zwaardere verliesnorm-varianten te voldoen als de bedrijven op zand met 13.500 kg melk per ha. Wel zijn eerdere zware maatregelen nodig. Hierdoor loopt de arbeidsopbrengst een forse deuk op: bedrijven met zand Gt IV missen € 3.650,- in de H-variant t.o.v. de A-variant. Voor de bedrijven op droge zandgrond loopt dit op tot bijna € 6.600,- (Gt VI) - € 8.150,- (Gt VII). De kosten om te voldoen aan de D-variant liggen aanzienlijk lager.

Voor alle doorgerekende bedrijven op zandgrond behalve de bedrijven op zand Gt VII geldt dat de nitraatuitspoeling in het bovenste grondwater bij variant D onder het niveau van 50 mg  $NO_3$  per liter grondwater ligt. Voor de bedrijven op zand Gt VII was de berekende concentratie resp. 51 en 61 voor bedrijven met 13.500 resp. 19.500 kg melk per ha.

### 3.1.4 Discussie en conclusies

#### Goede Landbouw Praktijk

De berekeningen zijn uitgevoerd volgens een normatieve benadering, waarbij toepassing van 'goede landbouw praktijk' (GLP) is verondersteld. GLP wil zeggen dat de actuele adviezen t.a.v. voeding, bemesting, graslandmanagement e.d. worden opgevolgd. Hierbij kan men enerzijds stellen dat de eerste milieuwinst in de praktijk te realiseren is door de GLP-benadering toe te passen, danwel beter te benaderen dan in de huidige situatie. Voor wat betreft dit aspect is de afgelopen jaren al behoorlijke vooruitgang geboekt (*Rapportage Cluster 3*). Anderzijds is het discutabel in hoeverre alle bedrijven in staat zullen zijn om volgens GLP te werken. Afwijkende bedrijfsomstandigheden kunnen op individuele bedrijven de aanleiding vormen voor het niet realiseren van de norm. Overigens zal een andere groep ondernemers juist in staat zijn 'scherper' dan de norm te managen.

#### Invloed hoogte gasvormig stikstofverlies

In de berekeningen is uitgegaan van de gasvormige stikstofverliezen per dier, zoals deze momenteel in de regelgeving zijn vastgelegd voor de periode 1998-2002.

Per melkkoe zijn deze via politieke besluitvorming vastgesteld op 30 kg. Wanneer uitgegaan wordt van werkelijk gasvormige verliezen, gebaseerd op Oenema *et al* (2000), die per melkkoe ligt op circa 16 kg, dan verandert daarmee het te realiseren overschot en wordt m.n. op intentieve bedrijven aanzienlijk lager (zie tabel 3.7).

**Tabel 3.7** Effect van te hanteren diercorrectiefactoren (gasvormige N-verliezen per dier) op te realiseren N-overschot (weergegeven is de situatie nadat eventueel de jongveebezetting is verlaagd tot 7,0 stuks per 10 melkkoeien)

Bedrijf	Kg N per ha		
	Toegepast diercorrectie	Diercorrectie volgens Oenema <i>et al</i> (2000)	Vershil <sup>1</sup>
Veen (11.000 kg melk per ha)	0,1	1,6	-1,5
Klei (11.000 kg melk per ha)	3,3	3,1	0,2
Klei (17.000 kg melk per ha)	46,3	26,4	19,9
Zand (11.500 kg melk per ha)	18,6	11,3	7,3
Zand (13.500 kg melk per ha)	25,4	15,1	10,3
Zand (19.500 kg melk per ha)	64,5	36,3	28,2

<sup>1</sup> Het verschil dient in mindering te worden gebracht op de te realiseren verliesnorm in de verschillende variant

De kosten om de verliesnormen te realiseren zullen hierdoor bij toepassing van de werkelijke gasvormige verliezen voor de bedrijven hoger uitvallen. Voor een bedrijf op zandgrond met 11500 kg melk per ha betekent het toepassen van het werkelijke gasvormige verlies een verlaging van circa 7 kg N, voor een bedrijf met 19500 kg melk per ha is dit een verlaging van circa 30 kg per ha. Op klei en zand liggen deze waarden lager, omdat die bedrijven een groter aandeel gras hebben. Voor grasland geldt de aftrek voor het gasvormige verlies namelijk pas boven 2 GVE per ha. Voor het meest intensieve bedrijf op zandgrond zou toepassing van de werkelijke gasvormige verliezen betekenen dat de kosten voor het voldoen aan Variant D (Verliesnormen 2003) circa € 3.000,- hoger uitkomen dan hierboven is aangegeven. Het gevolg is natuurlijk tevens dat de uitspoeling van nitraat lager zou uitkomen.

#### Verliesnorm-varianten

De gevolgen van de aanscherping van de verschillende varianten van verliesnormen heeft voor een gemiddeld melkveebedrijf een aantal gevolgen. Om aan de D variant te voldoen moet er minder stikstof via kunstmest en/of organische mest aangevoerd worden. Daar verlaging van de stikstofjaargift leidt tot lagere gewasopbrengsten en aanvoer van organische mest doorgaans geld oplevert, daalt de arbeidsopbrengst na het nemen van voornoemde maatregelen. Voor extensieve melkveebedrijven hebben de veranderende verliesnormen doorgaans minder consequenties dan voor intensieve bedrijven. Het precieze effect is echter mede-afhankelijk van de Ausgangssituatie voor wat betreft de bedrijfsvoering. Om aan de varianten G en H te voldoen moeten de melkveebedrijven veel maatregelen treffen om de eindnormen te halen. Vooral intensieve bedrijven moeten veel maatregelen nemen en de arbeidsopbrengst van deze bedrijven zal fors dalen. De resultaten in deze studie zijn overeenkomstig met resultaten van eerdere studies (bijv. LEI Rapport 5.99.07, 1999; De Hoop en Stolwijk (red), 1999).

- Bedrijven op veengrond (met ca. 11.000 kg melk perha) blijken bij toepassing van GLP relatief eenvoudig te kunnen te voldoen aan de huidige en strengere Minas-verliesnormen. Bedrijven waar nu (of in het verleden) mest wordt (werd) aangevoerd, kunnen deze aanvoer van mest in de toekomst zonodig verminderen of achterwege laten. Dit geldt uiteraard in sterke mate voor extensievere bedrijven; intensievere bedrijven voeren veelal geen mest aan en zullen in toenemende mate maatregelen moeten treffen om aan de verliesnormen te kunnen voldoen. Te nemen maatregelen kunnen dan veelal beperkt blijven tot het verminderen van de kunstmestbemesting (zowel voor N als voor fosfaat). Het effect van de te nemen maatregelen op de arbeidsopbrengst is doorgaans klein.
- Extensieve bedrijven op kleigrond (ca. 11.000 kg melk per ha) kunnen betrekkelijk eenvoudig aan de D-variant voldoen door geen mest meer aan te voeren, de jongveebezetting te verlagen en een kleine verlaging toe te passen in de N-jaargift op grasland. Het effect hiervan op de arbeidsopbrengst is echter wel een daling van ca € 1.100,- per jaar. Verliesnormen behorend bij strengere varianten kunnen worden gerealiseerd door verdere daling van de N-jaargift en verlaging van de fosfaataanvoer met kunstmest. De kosten hiervoor zijn beperkt.
- Intensieve bedrijven op kleigrond (ca. 17.000 kg melk per ha) hebben dezelfde maatregelen nodig als extensieve bedrijven op kleigrond om resp. aan de D-variant en de strengere varianten te voldoen. Om te voldoen aan de H-variant is echter ook mestafvoer noodzakelijk. Hierdoor neemt de afname in arbeidsopbrengst voor deze bedrijven in de H-variant toe tot ca. € 1.500,-.

- Extensieve bedrijven (ca 11.500 kg melk per ha) op zandgrond kunnen bij GLP aan de D-variant voldoen door geen mest meer aan te voeren, de jongveebezetting te verminderen en –op droge zandgrond (Gt VI) de stikstofjaargift op grasland met ruim 100 kg te verlagen. Het effect op de arbeidsopbrengst hiervan bedraagt ca. € 2.200,-. Om vervolgens aan de strengere varianten te voldoen is ook voor het bedrijf op Gt IV een forse daling van de stikstofjaargift (met 100 kg) nodig en dient de aanvoer van kunstmestfosfaat te verminderen; het bedrijf op droge zandgrond zal voor de varianten G en H bovendien het beweidingssysteem aan moeten passen van onbeperkt weiden met 4 kg bijvoeding naar beperkt weiden met 5 kg bijvoeding. De negatieve effecten op de arbeidsopbrengst ten opzichte van de A-variant worden dan aanzienlijk groter en variëren van ca. € 2.500,- voor het bedrijf met Gt IV tot bijna € 3.600,- voor het bedrijf op Gt VI.
- Bedrijven op goede vochthoudende zandgrond (Gt IV) met een intensiteit van ca 13.500 kg melk hebben vrijwel dezelfde maatregelen nodig als hiervoor aangegeven voor een extensief bedrijf op zandgrond met Gt IV. De effecten op de arbeidsopbrengst beperken zich tot ca € 960,- om te voldoen aan de D-variant en tot ruim € 1.730,- om te voldoen aan de H-variant. Dit is lager dan de effecten voor extensieve bedrijven omdat in de referentievariant al beperkt weiden wordt toegepast en minder organische mest wordt aangevoerd op bedrijven met ca. 13.500 kg melk per ha. Voor bedrijven met ca 13.500 kg melk per ha op droge zandgrond (Gt VI en Gt VII) geldt dat aan de D-variant kan worden voldaan door geen mest meer aan te voeren, de jongveebezetting te verlagen en het stikstofaarniveau op grasland fors te verlagen (met ruim 100 kg per ha). Daarnaast dient het bedrijf op Gt VII ook de kalveren het hele jaar binnen te huisvesten. De financiële consequenties van deze maatregelen zijn een arbeidsopbrengstdaling van € 2.200,-, resp. € 3.900,- op het bedrijf met Gt VI, resp. Gt VII. Om vervolgens te voldoen aan de zwaardere verliesnormen dient aanvoer van kunstmestfosfaat te verminderen, fosfaatarm krachtvoer te worden gevoerd, alle diergroepen jaarrond op stal te worden gehouden en organische mest te worden afgevoerd. De daling in arbeidsopbrengst ten opzichte van de referentievariant (A) bedraagt door deze combinatie van maatregelen bijna € 6.200,- en € 6.800,- op resp. het bedrijf met zand Gt VI en zand Gt VII.
- De intensieve melkveebedrijven op zandgrond (met ca. 19.500 kg melk per ha) hebben dezelfde maatregelen nodig om aan zwaardere verliesnorm-varianten te voldoen dan de bedrijven op zand met 13.500 kg melk per ha. Wel zijn eerder zware maatregelen nodig. Hierdoor loopt de arbeidsopbrengst een forse deuk op: bedrijven op zandgrond met Gt IV missen € 3.650,- in de H-variant t.o.v. de A-variant. Voor de bedrijven op droge zandgrond loopt dit op tot bijna € 6.600,- (Gt VI) - € 8.150,- (Gt VII). Uiteraard is het effect op de arbeidsopbrengst in de D-variant aanzienlijk lager dan het effect op de arbeidsopbrengst in de H-variant.
- Voor de alle doorerekende bedrijven op zandgrond behalve de bedrijven op zand Gt VII geldt dat nitraatuitspoeling in het bovenste grondwater bij variant D onder het niveau van 50 mg NO<sub>3</sub> per liter grondwater ligt. Voor de bedrijven op zand Gt VII was de berekende concentratie resp. 51 en 61 voor bedrijven met 13.500 resp. 19.500 kg melk per ha.
- Omdat de berekeningen zijn uitgevoerd met een normatieve benadering (GLP) kan men enerzijds stellen dat de eerste milieuwinst in de praktijk te realiseren is door de GLP-benadering toe te passen, danwel beter te benaderen dan in de huidige situatie. Voor wat betreft dit aspect is de afgelopen jaren al behoorlijke vooruitgang geboekt, zoals wellicht ook zal mogen blijken uit de resultaten van cluster 3? Toch blijft het discutabel in hoeverre alle bedrijven in staat zullen zijn om volgens GLP te werken. Afwijkende bedrijfsomstandigheden kunnen aanleiding vormen voor het feit dat op veel bedrijven de norm niet gehaald zal worden. Anderzijds kunnen andere bedrijven juist 'scherper' managen dan de norm.

#### *Aanvullende berekeningen Variant C*

- Wanneer de extra ruimte (tussen het gerealiseerde N-overschot en de verliesnorm) die ontstaat door toepassing van extra maatregelen wordt 'opgevuld' door bijvoorbeeld een hogere stikstofjaargift toe te passen, blijkt er vrijwel geen verlagend effect meer van de aanvullende maatregel 'eerder opstallen van vee'.
- Toepassing van een vanggewas heeft een verlagend effect op de nitraatconcentratie. Hoewel dit effect door 'opvulling van de ruimte tussen N-overschot en verliesnorm middels ophoging van de stikstofjaargift' weer deels teniet kan worden gedaan, blijft een daling van de nitraatconcentratie op bedrijfsniveau zichtbaar.
- De effecten van de aanvullende maatregelen (vanggewas en eerder opstallen) op de arbeidsopbrengst variëren per bedrijf. Voor wat betreft de maatregel 'eerder opstallen van vee' is het toegepaste beweidingssysteem vòòr uitvoering van de aanvullende maatregel een belangrijk gegeven voor het effect van de betreffende maatregel op de arbeidsopbrengst. Eerder opstallen van vee heeft als gevolg dat er meer gras moet worden ingekuild, waardoor de loonwerkkosten toenemen.
- Op extensievere bedrijven kan veelal onbeperkte beweiding worden toegepast, waardoor het negatieve effect van 'eerder opstallen' op de arbeidsopbrengst hier varieert van ca € 700,- – 2.200,-. Voor intensieve bedrijven met beperkte weidegang varieert dit van € 250,- – 800,-.



- Het effect op de arbeidsopbrengst van toepassen van 'vanggewas' is in belangrijke mate afhankelijk van het areaal maisland in het totale bedrijfsareaal. Voor de doorgerekende bedrijven varieert dit effect van € 650,- – 900,-. Het telen van een vanggewas is een dure maatregel, omdat de loonwerkosten (zaaien e.d.) en de kosten voor zaaizaad toenemen.
- De arbeidsopbrengst daalt minder bij een gelijkblijvend stikstofoverschot t.o.v. een variërend stikstofoverschot doordat een verhoging van stikstofjaargift op grasland leidt tot een hogere graslandopbrengst.

#### Bedrijven op zandgrond met Gt VI

- De bedrijven, die voldoen aan de verliesnormen van variant C op dunne humusdekkende zandgrond (humusdek < 30 cm) met Gt VI halen bij een afnemend stikstofoverschot na het nemen van de maatregelen 'vanggewas' in combinatie met 'opstallen van vee per 1 oktober of 1 september' de Europese nitraatrichtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l in het bovenste grondwater. Alleen het zandbedrijf met intensiteit 11.500 kg melk per hectare haalt met een nitraatuitspoeling van 51 mg NO<sub>3</sub>/l in het bovenste grondwater de nitraatrichtlijn net niet. Een van de redenen hiervoor is dat op een extensief bedrijf als deze de melkkoeien onbeperkt geweid (kunnen) worden; bij onbeperkt weiden is de nitraatconcentratie hoger dan bij een systeem met beperkte weidegang van de melkkoeien, zoals bij de intensievere bedrijven (zandbedrijf met een intensiteit van 13.500 of 19.500 kg melk per ha) op zandgrond. De negatieve effect op de arbeidsopbrengst van de maatregelen 'telen van een vanggewas' in combinatie met 'opstallen per 1 september of 1 oktober' variëren voor deze bedrijven van € 870,- – 2.950,- en zijn zeer hoog.
- Als echter het stikstofoverschot gelijk blijft, door de stikstofjaargift op grasland te verhogen, haalt geen van de doorgerekende bedrijven met Gt VI na het nemen van de maatregelen 'telen van vanggewas' in combinatie met 'opstallen van vee per 1 oktober of 1 september' de nitraatrichtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l in het bovenste grondwater.

#### Bedrijven op zandgrond met Gt VII

- De bedrijven, die voldoen aan de verliesnormen van variant C op dunne humusdekkende zandgrond (humusdek < 30 cm) met grondwatertrap VII halen zowel in de berekeningsmethode met een variërend stikstofoverschot als in de berekeningsmethode met een gelijkblijvend stikstofoverschot bij het telen van een vanggewas en het opstallen van vee per 1 september de Europese nitraatnorm van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater niet.
- Het negatieve effect op de arbeidsopbrengst voor de combinatie 'telen van vanggewas' en 'opstallen van vee per 1 september' zijn voor deze bedrijven ca € 1.400,- bij een variërend N-overschot en ca € 1.250,- bij een gelijkblijvend N-overschot.

## **3.2 Analyse op bedrijfsniveau, resultaten geaggregeerd (LEI)**

### *3.2.1 Methode*

Voor de inschatting van de bedrijfseconomische gevolgen voor melkveebedrijven is gebruik gemaakt van het APPROXI-model voor melkvee. APPROXI ((APProXimation of Reactions of various Options based upon farms X<sub>i</sub>)) is ontwikkeld door het LEI (Hennen, 1995). Het model schat voor individuele bedrijven uit het Bedrijven InformatieNet (BIN) van het LEI (een representatieve steekproef) de te verwachten milieutechnische en economische effecten van beleidsmaatregelen en/of andere stimulansen.

Het APPROXI-model tracht, bijvoorbeeld als gevolg van een beleidsmaatregel (stimulans), een inschatting te maken van het gedrag van de ondernemer tot bijvoorbeeld het jaar 2005, en berekent vervolgens economische, bedrijfsstructurele en (milieu)technische effecten.

Het gedrag omvat een combinatie van tactische, tactisch/strategische en strategische bedrijfsmaatregelen. Elke individuele ondernemer heeft een bedrijfsspecifiek gedrag en een bedrijfsspecifieke invulling van dit gedrag. Het model werkt niet volgens een optimaliseringsprincipe maar op grond van expertkennis waarbij, evenals in werkelijkheid, de verschillende argumenten voor en tegen het nemen van de potentiële maatregelen tegen elkaar worden afgewogen. Een economisch voordeel is één van die factoren, maar niet de enige. Ook ondernemersvoorkeuren en bedrijfssituatie spelen daarin mee. Het gedrag van de ondernemer wordt door het APPROXI-model ingeschat op basis van:

- de huidige bedrijfsomstandigheden
- sterke en zwakke punten van het management
- bedrijfsstijl en strategie van de ondernemer
- het voorgenomen overheidsbeleid
- beleidsopties (scenario's)
- te verwachten prijsontwikkelingen (scenario's)
- te verwachten technische ontwikkelingen (scenario's)
- (te verwachten) regionale kenmerken
- overige ontwikkelingen (bv. WTO).

Nadat het individuele gedrag en de invulling ervan zijn ingeschat wordt dit gedrag doorgerekend met APPROXI, resulterend in effecten van dit gedrag. Deze effecten voor het individuele bedrijf zijn:



- economische effecten (bv. saldo, toename vaste kosten, heffingen, financieringsbehoefte)
- milieu-effecten (bv. overschotten, mestaan- en afvoer,  $\text{NH}_3$ -emissie, nitraatuitspoeling)
- technische effecten (bv. melkgift per koe, bemestingsniveau, krachtvoergift, veebezetting)
- strategische effecten (bv. grondaankoop)

Vervolgens worden deze effecten geaggregeerd tot landelijk of regionaal niveau. In het model is een veertiental maatregelen simultaan opgenomen, dat wil zeggen dat per bedrijf 1 of meer verschillende maatregelen onafhankelijk van elkaar worden genomen. De maatregelen zijn:

1. Verander N(stikstof)-bemestingsniveau op gras
2. Verander de werking(scoëfficiënt) van stikstof uit organische mest (bijv. door (technische) verbetering van het moment van mesttoediening of –toedieningswijze)
3. Verander aanvoer dierlijke mest
4. Verander afvoer dierlijke mest
5. Verander gebruik fosfaatkunstmest
6. Verander krachtvoergift per koe
7. Verander DVE-gehalte in het krachtvoer
8. Verander P(fosfor)-gehalte in het krachtvoer
9. Verander graslandkwaliteit (VEM/kg ds)
10. Verander graslandopbrengst (kVEM/ha) (bijv. door verbetering van het graslandmanagement (inschaar- en maaitijdstip))
11. Verander aandeel maïs in voederoppervlak
12. Verander areaal grond per bedrijf
13. Verander melkquotum per bedrijf
14. Voor een uitgebreide beschrijving van het APPROXI-model wordt hier verwezen naar Hennen (1995).

### 3.2.2 Basismateriaal en bedrijfskeuze

Als input voor de modellen APPROXI en FES is het LEI-Bedrijven Informatienet (BIN) gebruikt. Dit is een representatieve gestratificeerde steekproef van land- en tuinbouwbedrijven in Nederland met een bedrijfsgrootte tussen 16 NGE en 800 NGE. In het meest recente beschikbare boekjaar 1999/2000 zijn in deze steekproef 333 melkveebedrijven aanwezig met een volledige financiële boekhouding. Een bedrijf wordt gerekend tot de melkveebedrijven als meer dan 66,7% van de bedrijfsomvang (in NGE) afkomstig is van melkrundvee + vrouwelijk vleesvee. Deze 333 steekproefbedrijven vertegenwoordigen 24930 bedrijven in Nederland.

Van deze 333 bedrijven behoren 33 bedrijven (2200 bedrijven vertegenwoordigend) tot (licht) gemengde melkveebedrijven. De overige 300 bedrijven zijn sterk gespecialiseerde melkveebedrijven; op deze bedrijven is meer dan 66,7% van de bedrijfsomvang (in NGE) afkomstig van melkkoeien.

De 300 sterk gespecialiseerde melkveebedrijven zijn in 6 groepen verdeeld op basis van grondsoort- en grondwatertrapgegevens van het RIVM. Van deze 300 bedrijven hebben:

- bedrijven meer dan 50% kleigrond (7380 bedrijven vertegenwoordigend);
- 33 bedrijven meer dan 50% veengrond (2710 bedrijven vertegenwoordigend);
- 18 bedrijven meer dan 50% zandgrond met grondwatertrap VII of VIII (1720 bedrijven vertegenwoordigend);
- 45 bedrijven meer dan 50% zandgrond met grondwatertrap VI (3170 bedrijven vertegenwoordigend);
- 30 bedrijven meer dan 50% zandgrond, alleen uitspoelingsgevoelig bij variant H (2450 bedrijven vertegenwoordigend) en vallen 66 bedrijven (5300 bedrijven vertegenwoordigend) in geen van deze categorieën (bijv. meer dan 50% niet-uitspoelingsgevoelige zandgrond of 1/3 klei, 1/3 niet-uitspoelingsgevoelige zandgrond en 1/3 zandgrond met grondwatertrap VI).

### 3.2.3 Uitgangspunten

De verschillende varianten, die worden doorgerekend, worden elders in het clusterrapport weergegeven. Enkele uitgangspunten hebben specifiek betrekking op de toepassing van het APPROXI-model. Prijsontwikkelingen van posten als omzet en aanwas, voer en meststoffen moeten vooraf ingeschat worden ten opzichte van het jaar waaruit de BIN-gegevens gebruikt worden, in dit onderzoek het boekjaar 1999/2000. Onderlinge verhoudingen in vooral deze prijsniveaus kunnen mede de beslissingen van de ondernemer bepalen. Zo kan een hoog niveau van de kosten voor meststoffen aanleiding zijn om eerder over te gaan tot en/of verder te gaan in verlaging van bemestingsniveaus. De prijsniveaus in dit onderzoek worden geschat voor het jaar 2003 en kort daarna.

Tabel 3.6 geeft enkele ingeschatte prijsontwikkelingen weer. Deze cijfers gelden voor alle doorerekende varianten, waardoor en zuivere vergelijking tussen de varianten mogelijk blijft.

**Tabel 3.6** Ingeschatte reële procentuele verandering in enkele kosten en opbrengsten tussen het boekjaar 1999/2000 en het jaar 2003

Omzet en aanwas	-27%
Krachtvoer	+2%
Kunstmeststoffen	+50%

Bron: Bewerking resultaten LEI-rapport 1-01-03

Idealiter worden de prijzen voor grond, melkquotum, mestafzetcontracten en mest endogeen bepaald. Vanwege interacties tussen sectoren (dierlijke mest, mestafzetcontracten) en/of met gebruik buiten de land- en tuinbouw (grond) is dat nauwelijks haalbaar. Melkquotum wordt alleen binnen de melkveehouderij verhandeld waardoor de prijs hiervoor wel endogeen wordt vastgesteld (via iteratie). Bij alle varianten wordt nationaal dezelfde hoeveelheid melk geproduceerd.

**Tabel 3.7** Gehanteerde jaarkosten voor aan te kopen grond (2,5% van de aankoop prijs en procentuele verandering van de ruwvoer prijs tussen het boekjaar 1999/2000 en het jaar 2003 voor de varianten A t/m H

Variant	A	B	D1	D2	E	F	G	H
Jaarkosten grondaankoop (€/ha)								
Tekortgebied ex. Flevoland	681	783	783	783	783	783	783	783
Overgangsgebied	817	930	930	930	930	930	930	930
Overschotgebied incl. Flev.	908	1044	1044	1044	1044	1044	1044	1044
Ruwvoer prijs t.o.v 1999/2000	+2%	+17%	+17%	+18%	+20%	+21%	+22%	+25%

Bron: Eigen berekeningen en bewerking LEI-rapport 1-01-03

Noten: Overschotgebied = zandgebieden van Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg

Tekortgebied = Veenkoloniën en kleigronden uitgezonderd rivierklei

Overgangsgebied = overige gronden/gebieden

Prijzen voor dierlijke mest en grond (kosten) moeten dus exogeen in het APPROXI-model ingevoerd worden. De gehanteerde mestafzetprijzen en prijzen voor mestafzetovereenkomsten worden weergegeven in par. 2.2. Tabel 3.7 geeft de prijsverandering voor ruwvoer weer per variant.

### 3.2.4 Resultaten melkveebedrijven

Voor alle resultaten geldt dat dit geaggregeerde gemiddelden zijn. Er kan een grote spreiding aanwezig zijn. Tabel 3.8 toont voor melkveebedrijven de resultaten van de varianten B - H ten opzichte van variant A.

**Tabel 3.8** Bedrijfseconomische en (milieu-)technische effecten van de varianten B, D1, D2, E, F, G en H **ten opzichte van de referentievariant** voor het gemiddelde melkveebedrijf;  
mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 6,81 bij variant A en € 11,34 bij varianten B – H

	Eenheid	A	B	D1	D2	E	F	G	H
Jaarkosten aangekocht melkquotum	€/kg	0.131	0.119	0.115	0.113	0.105	0.111	0.103	0.100
Arbeidsopbrengst									
Verskil met variant A	€/bedrijf	n.v.t.	-200	-800	-900	-1200	-2200	-2500	-4900
Mineralenheffingen	€/bedrijf	100	200	500	600	1300	800	1500	1500
Kosten mestafzetcontracten	€/bedrijf	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Waarvan 'loze' mestafzetcontr.	€/bedrijf	1000	800	800	800	800	600	600	400
N-kunstmest	kg/ha	187	153	137	134	113	156	130	139
Mestgebruik op eigen bedrijf	kg N/ha	191	173	161	161	157	144	140	123
Netto mestafvoer	kg fosfaat/ha	-4	1	4	5	5	12	12	19
N-overschot (Minas)	kg/ha	221	174	149	146	124	152	126	120
N-verliesnorm (Minas)	kg/ha	270	192	155	150	113	155	113	107
Fosfaatoverschot exclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	6	6	0
Fosfaatoverschot inclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	48	44	41	41	41	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
Fosfaatverliesnorm (Minas)	kg/ha	40	26	20	20	20	10	10	1

Bron: Berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

In alle varianten, dus ook in variant A, zijn de mestafzetcontracten meegenomen. Omdat per variant deze kosten nauwelijks van elkaar verschillen (regel 'kosten mestafzetcontracten' in tabel 3.8) worden de verschillen in arbeidsopbrengst tussen de varianten ook vrijwel niet beïnvloed door de MAO's.

Ten opzichte van de referentievariant is te zien dat bij de varianten B, D1 en D2:

- de arbeidsopbrengst daalt;
- er meer heffing betaald wordt. Dit is alleen stikstofheffing. Gemiddeld wordt de stikstofverliesnorm gehaald; geen enkel bedrijf overschrijdt de fosfaatverliesnormen;
- het gebruik van stikstofkunstmest en van dierlijke mest afneemt;
- het gebruik van fosfaatkunstmest licht toeneemt;
- ongeveer tweederde van de kosten voor mestafzetcontracten 'loze' contracten betreft;
- de mineralenoverschotten afnemen, bij stikstof meer dan de afname van het gebruik van stikstofkunstmest.

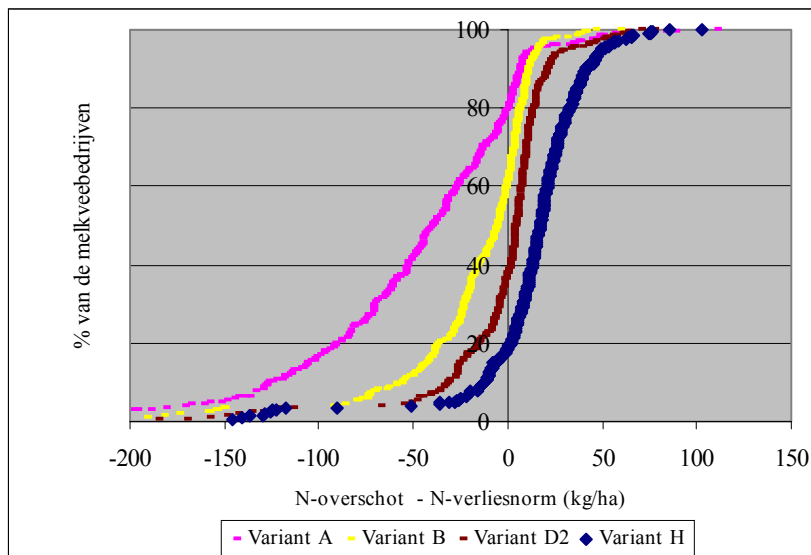
Ten opzichte van de referentievariant is te zien dat bij de varianten E, F, G en H:

- de arbeidsopbrengst aanzienlijk gaat dalen, vooral bij variant H;
- de varianten met strengere N-verliesnormen (E, G, H) duidelijk hogere stikstofheffingen opleveren. Bij deze 3 varianten wordt, gemiddeld over alle melkveebedrijven, -in tegenstelling tot de andere varianten- de stikstofverliesnorm overschreden (individueel haalt nog steeds een aantal bedrijven wel de betreffende stikstofverliesnorm (zie figuur 3.1));
- de varianten met fosfaatkunstmest binnen MINAS (F, G, H) resulteren in duidelijk meer mestafvoer en fors lagere fosfaatoverschotten (inclusief kunstmest). Geen enkel bedrijf overschrijdt de fosfaatverliesnormen;
- een steeds geringer deel van de kosten voor mestafzetcontracten 'loze' contracten betreft (2/3 bij variant E, 1/3 bij variant H).

Geconcludeerd kan worden dat:

- bij alle varianten heffing wordt betaald. Dit is alleen stikstofheffing. De stikstofheffing is onder de gegeven omstandigheden dus regulerend;
- strengere stikstofverliesnormen dan die nu voorgenomen worden voor het jaar 2003, onder meer gegeven de stikstofheffing, moeilijk gerealiseerd worden;
- de varianten zonder fosfaatkunstmest in MINAS al een zekere extra druk op de mestmarkt geven. Fosfaatkunstmest onderbrengen in MINAS versterkt dit effect echter fors.

**Figuur 3.1** Melkveebedrijven, gerangschikt naar mate van het verschil tussen het N-overschot per ha en de N-verliesnorm per ha voor de varianten A, B, D2 en H



Tabel 3.9 toont de gemiddelde veranderingen in de arbeidsopbrengst in een ander perspectief, namelijk per kg melk, in procenten van de gemiddelde gezinsinkomen uit het bedrijf op melkveebedrijven in de periode 1997/98 tot en met 2001/02 (5-jarig gemiddelde).

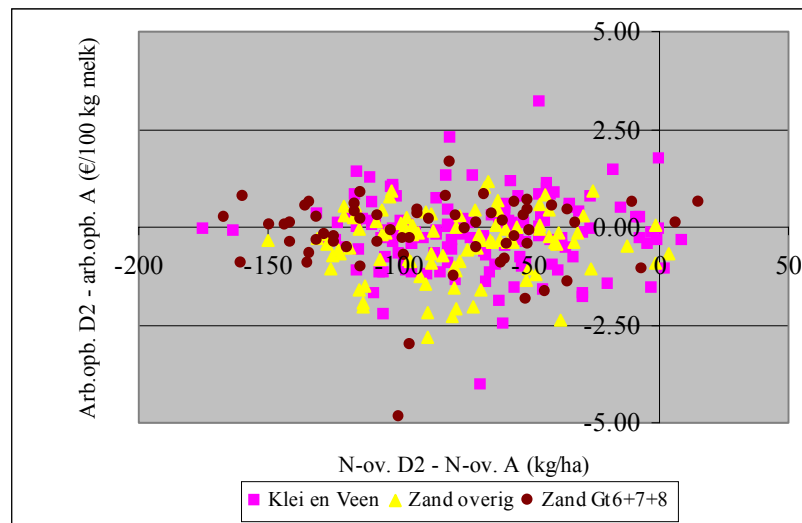
**Tabel 3.9** Verandering in de arbeidsopbrengst in centen per kg melk en in procenten van het gemiddelde gezinsinkomen uit bedrijf in de periode 1997/98-2001/02 van de varianten B - H **ten opzichte van de referentievariant** voor het gemiddelde melkveebedrijf; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 11,34 bij de varianten B - H

	B	D1	D2	E	F	G	H
Euro-centen per kg melk	-0.04	-0.18	-0.19	-0.26	-0.48	-0.56	-1.07
% van gem. Gezinsinkomen uit bedrijf 1997/98-2001/02	0.6	2.4	2.7	3.5	6.5	7.4	14.4

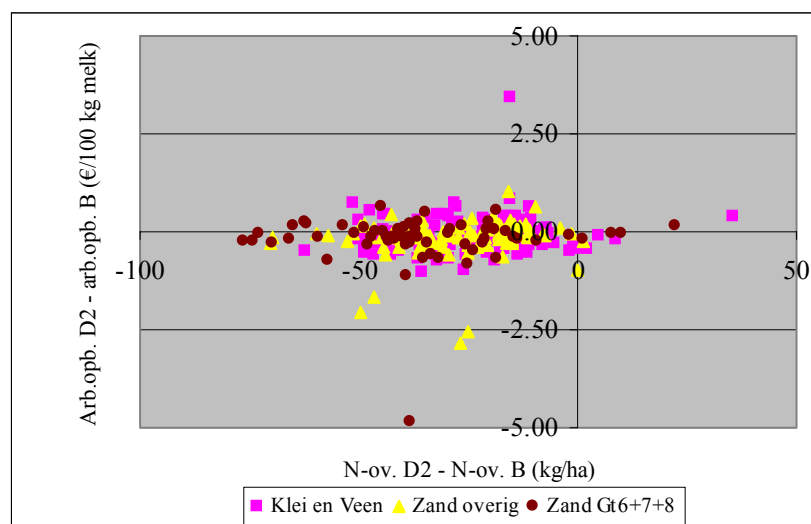
Bron: Berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

Tabel 3.10 geeft een indruk van de spreiding in de effecten op de arbeidsopbrengst. Ook dan geldt nog onverkort dat er een grote spreiding binnen een groep kan zijn hetgeen te zien is in de figuren 3.2, 3.3 en 3.4.

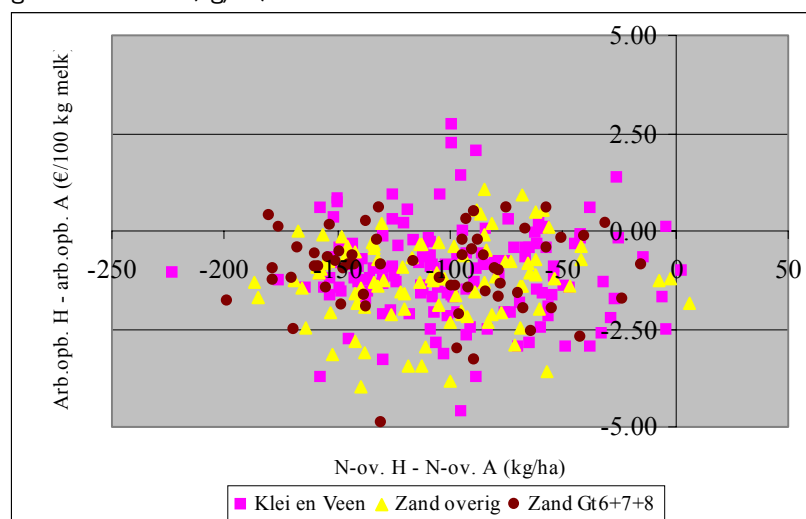
**Figuur 3.2** Variant D2 ten opzichte van variant A: verandering in arbeidsopbrengst (€ per 100 kg melk) uitgezet tegen verandering in N-overschot (kg/ha)



**Figuur 3.3** Variant D2 ten opzichte van variant B: verandering in arbeidsopbrengst (€ per 100 kg melk) uitgezet tegen verandering in N-overschot (kg/ha)



**Figuur 3.4** Variant H ten opzichte van variant A: verandering in arbeidsopbrengst (€ per 100 kg melk) uitgezet tegen verandering in N-overschot (kg/ha)



**Tabel 3.10** Effecten op de arbeidsopbrengst in euro per bedrijf en per 100 kg melk van de varianten B, D1 en D2, E, F, G en H **ten opzichte van de referentievariant** voor verschillende categorieën melkveebedrijven; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 11,34 bij de varianten B t/m H

		% van								
Categorie		bedr	Opp.	B	D1	D2	E	F	G	H
Sterk gespecialiseerd melkvee										
Klei	€/bedrijf	29.6	33.0	-400	-1100	-1200	-1800	-2700	-3100	-5900
	€/100 kg melk			-0.09	-0.22	-0.23	-0.35	-0.53	-0.62	-1.16
Veen	€/bedrijf	10.9	11.0	0	-600	-600	-1100	-1200	-1800	-4200
	€/100 kg melk			0.00	-0.13	-0.14	-0.24	-0.28	-0.41	-0.93
Niet-uitspoelings-gevoelig zand	€/bedrijf	21.3	21.1	-400	-1100	-1100	-1000	-2800	-2800	-5000
	€/100 kg melk			-0.09	-0.26	-0.25	-0.23	-0.62	-0.64	-1.14
Alleen uitspoelingsgev. Var. H	€/bedrijf	9.8	8.9	700	500	200	-100	-700	-1300	-3400
	€/100 kg melk			0.16	0.13	0.04	-0.03	-0.17	-0.31	-0.81
Zand Gt 6	€/bedrijf	12.7	12.1	800	500	500	100	-1100	-1600	-3800
	€/100 kg melk			0.16	0.10	0.10	0.02	-0.22	-0.34	-0.79
Zand Gt 7 en 8	€/bedrijf	6.9	6.7	300	-700	-800	-800	-1400	-1500	-3400
	€/100 kg melk			0.08	-0.17	-0.18	-0.20	-0.34	-0.36	-0.83
Gemengd melkvee										
	€/bedrijf	8.8	7.3	-2000	-2600	-2700	-3000	-3800	-4200	-6200
	€/100 kg melk			-0.59	-0.77	-0.79	-0.88	-1.11	-1.21	-1.81

Bron: berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

Ten opzichte van de referentievariant is te zien dat:

- de groep gemengde melkveebedrijven bij alle varianten de grootste daling in de arbeidsopbrengst heeft,
- de 6 groepen sterk gespecialiseerde melkveebedrijven onderling verschillen in de daling van de arbeidsopbrengst. De bedrijfsomvang is hierbij een belangrijke factor; de kleibedrijven en de zandbedrijven met vooral Gt6 zijn gemiddeld groter dan de bedrijven in de andere groepen. Ook de 'startpositie' is van belang. Zo hebben de zandbedrijven met de Gt's 6 t/m 8 in de A-variant een N-overschot van rond 205 kg/ha, de andere zandbedrijven van ongeveer 215 kg/ha en de klei- en veenbedrijven van circa 235 kg/ha, zie hiervoor ook bijlage 3.

Zoals al bij de methodiek aangegeven nemen de melkveebedrijven, afhankelijk van de variant, meer of minder maatregelen in verschillende mate. Per variant stelt elk bedrijf een eigen pakket samen. Tabel 3.11 toont voor melkveebedrijven de 5 vaakst genomen maatregelen, en de mate waarin die genomen zijn, bij de varianten B, D1 en D2 ten opzichte van referentievariant A. Tabel 3.12 geeft hetzelfde weer, echter voor de varianten E, F, G en H ten opzichte van variant A.

**Tabel 3.11** De vijf vaakst genomen maatregelen (als percentage van de melkveebedrijven dat de maatregel neemt) en de mate waarin deze genomen zijn bij de varianten B, D1 en D2 **ten opzichte van de referentievariant**, gemiddeld voor de melkveebedrijven die de betreffende maatregel nemen; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 11,34 bij de varianten B, D1 en D2

Variant		B		D1		D2	
Maatregel	Eenheid	%	Mate	%	mate	%	Mate
Verlaging N-bemestingsniv. Gras	kg/ha	81.4	-50.5	91.3	-65.4	92.8	-67.7
Minder mestaanvoer	kg fosfaat/ha						
Meer mestafvoer	kg fosfaat/ha						
Minder fosfaatkunstmest.	kg/ha						
Minder DVE in krachtvoer	DVE/kg kr.vr	47.5	-3.1	53.3	-4.0	53.7	-4.1
Beter voer- en graslandmanag.	KVEM/ha gras	33.5	116	38.9	130	40.1	128
Minder jongvee per koe	GVE/koe			42.3	-0.07	42.8	-0.08
Meer snijmais	Ha	37.1	1.31	47.4	1.57	48.1	1.65
Minder melkquotum	kg/bedrijf	33.7	-16815				

Bron: berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

**Tabel 3.12** De vijf vaakst genomen maatregelen (als percentage van de melkveebedrijven dat de maatregel neemt) en de mate waarin deze genomen zijn bij de varianten B, D1 en D2 **ten opzichte van de referentievariant**, gemiddeld voor de melkveebedrijven die de betreffende maatregel nemen; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 11,34 bij de varianten E – H

Variant		E		F		G		H	
Maatregel	Eenheid	%	Mate	%	mate	%	mate	%	Mate
Verlaging N-bemestingsniv. gras	kg/ha	96.8	-	86.9	-	96.4	-	95.1	-
			87.4		57.4		78.0		78.6
Minder mestaanvoer	kg fosfaat/ha			44.1	-				
					14.6				
Meer mestafvoer	kg fosfaat/ha			72.5	15.2	76.0	14.3	90.2	19.8
Minder fosfaatkunstmest.	kg/ha			80.7	-	81.6	-	86.0	-
					12.4		12.4		14.1
Minder DVE in krachtvoer	DVE/kg kr.vr	57.9	-5.5	52.9	-3.2	57.7	-4.7	57.4	-4.7
Beter voer- en graslandmanag.	KVEM/ha gras	41.8	163						
Minder jongvee per koe	GVE/koe	51.2	-						
			0.08						
Meer snijmais	Ha	55.3	2.00			53.0	1.73	52.7	1.76
Minder melkquotum	kg/bedrijf								

Bron: berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

Ten opzichte van referentievariant A is:

- Verlaging van het stikstofbemestingsniveau op gras (kunstmest plus werkzame deel van stikstof uit dierlijke mest) de vaakst gekozen maatregel
- Minder DVE in het krachtvoer een vaak gekozen maatregel evenals een hoger aandeel snijmais
- Bij de varianten zonder fosfaatkunstmest (B, D1, D2, E) minder jongvee per koe een nogal eens gekozen maatregel. Bij de varianten met fosfaatkunstmest in MINAS neemt minder fosfaatkunstmest een prominente plek in
- Meer mestafvoer of minder mestaanvoer een vaak genomen maatregel is bij de varianten met fosfaatkunstmest. Omdat bij de referentievariant A 46% van de melkveebedrijven mest aanvoert kan de maatregel 'minder mestaanvoer' bij niet meer dan 46% van de melkveebedrijven genomen worden.

Veel van de overige in paragraaf 3.2.1 genoemde maatregelen worden ook genomen maar minder vaak. Dat betekent niet dat die maatregelen minder belangrijk zouden zijn in het management van de bedrijven. Iedere ondernemer blijkt zijn eigen pakket van maatregelen samen te stellen. Als de gekozen maatregelen al niet verschillen in aantal of soort, dan verschillen ze nog wel in de mate waarin ze worden genomen. Dit is dan ook nog eens variërend, afhankelijk van de variant.

*Resultaten van berekeningen met variërende mestafzetprijzen*

De varianten B tot en met H zijn ook doorgerekend met variërende mestprijzen, zie tabel 3.13. Bij variant D1 is deze prijs echter gelijk aan die is toegepast bij de tabellen 3.8 tot en met 3.12.

**Tabel 3.13** Verandering in de arbeidsopbrengst per bedrijf, per 100 kg melk en in procenten van resp. de gemiddelde arbeidsopbrengst per bedrijf en het gemiddelde gezinsinkomen uit bedrijf in de periode 1998/99-2001/02 van de varianten B, D1, D2, E, F, G en H **ten opzichte van de referentievariant** voor het gemiddelde melkveebedrijf; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied variërend

	B	D1	D2	E	F	G	H
Mestafzetprijs (€ per ton RDM)	10.21	11.34	12.48	13.61	14.75	15.88	18.15
Verandering arbeidsopbrengst							
Per bedrijf (€/bedrijf)	-1.300	-1.900	-2.100	-2.400	-3.800	-4.300	-7.800
Per 100 kg melk (€/100 kg melk)	-0.29	-0.43	-0.46	-0.53	-0.83	-0.96	-1.73
In % van de gemiddelde arbeidsopbrengst per bedrijf in 1998/99-2001/02	7.8	11.4	12.1	14.1	22.1	25.3	45.8
In % van het gemiddelde gezinsinkomen per bedrijf in 1998/99-2001/02	4.2	6.2	6.6	7.7	12.0	13.8	24.9

Bron: berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

Bij de varianten met een relatief beperkte extra afvoer van mest ten opzichte van referentievariant A (varianten B, D1, D2 en E) is de invloed van een andere mestafzetprijs per ton in het overschotgebied dan € 11,34 van weinig invloed op de veranderingen in arbeidsopbrengst. Dit komt mede doordat de mestafzetprijzen ook niet zoveel van € 11,34 afwijken en er netto weinig mest wordt afgezet (tabel 3.8).

Voor de varianten F, G en H (de varianten met fosfaatkunstmest in MINAS) is dit anders. De mestafzetprijs gaat aanzienlijk omhoog en ook de af te zetten hoeveelheid mest (tabel 3.8). Bij variant H is het verschil in arbeidsopbrengst met variant A 25% van het gemiddelde gezinsinkomen uit het bedrijf per melkveebedrijf in de periode 1998-2002; bij een mestafzetprijs van € 11,34 voor variant H is dit percentage 14 (tabel 3.9).

De overschotten per hectare voor zowel stikstof als fosfaat veranderen niet door de gewijzigde mestafzetprijzen. Als fosfaatkunstmest in MINAS komt dan zal de mestafzetprijs in de hand gehouden moeten worden (door bijvoorbeeld opkoop van fosfaat) om forse dalingen van de arbeidsopbrengst en het inkomen op melkveebedrijven tegen te gaan; echter zelfs bij minder hoge mestafzetprijzen zijn de inkomensgevolgen nog aanzienlijk.

Ook bij de varianten zonder fosfaatkunstmest in MINAS blijft gelden dat een deel van de melkveebedrijven aanzienlijke inkomensdalingen tegemoet moet zien; de weergegeven cijfers betreffen namelijk geaggregeerde gemiddelden.

*Resultaten extra Variant D3*

In tabel 3.14 zijn de resultaten weergegeven voor extra Variant D3 voor melkveebedrijven t.o.v. de varianten A en D2.

Bij vergelijking van variant D3 ten opzichte van variant D2 blijkt:

- Arbeidsopbrengst gunstiger;
- Minder mestafvoer, dus lagere druk op de mestmarkt vanuit de melkveehouderij, hetgeen ook een gunstig effect heeft op de mestafzetkosten voor de intensieve veehouderij;
- iets hoger stikstofoverschot per ha;
- Fosfaatoverschot inclusief kunstmest (dat beter de bodembelasting met fosfaat weergeeft dan het fosfaatoverschot exclusief kunstmest) lager.

Voor melkveebedrijven is de D3-variant zowel financieel als milieu-technisch gemiddeld gunstiger dan de D2-variant.



**Tabel 3.14** Bedrijfseconomische en (milieu-)technische effecten van de varianten A (referentievariant), D2 en D3 voor het gemiddelde melkveebedrijf; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 11,34 (variant A € 6,81)

	Eenheid	A	D2	D3
Arbeidsopbrengst				
Verschil met variant A	€/bedrijf	n.v.t	-900	-300
Arbeidsopbrengst				
Verschil met variant A	€/100 kg melk	n.v.t	-0.19	-0.06
Mineralenheffingen	€/bedrijf	100	600	800
Kosten mestafzetcontracten	€/bedrijf	1100	1100	1100
Waarvan 'loze' mestafzetcontr.	€/bedrijf	1000	800	1000
N-kunstmest	kg/ha	187	134	127
Mestgebruik op eigen bedrijf	kg N/ha	191	161	171
Netto mestafvoer	kg fosfaat/ha	-4	5	0
N-overschot (Minas)	kg/ha	221	146	150
N-verliesnorm (Minas)	kg/ha	270	150	149
Fosfaatoverschot exclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	<b>23</b>	<b>14</b>	19
Fosfaatoverschot inclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	48	41	<b>34</b>
Fosfaatverliesnorm (Minas)	kg/ha	40	20	40

Bron: Berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

### 3.3 Spelsimulatie: Workshops deelnemers Praktijkcijfers evaluatie mestbeleid (LEI)

#### 3.3.1 Inleiding

In twee workshops zijn aan deelnemers van Praktijkcijfers drie mestbeleidvarianten voorgelegd. Dit betreft de varianten A, D en H. In totaal hebben 18 ondernemers meegedaan aan de workshops. De bedrijven zijn geselecteerd op basis van grondsoort, intensiteit en stikstofoverschot in de uitgangssituatie (hoog of laag). De gemiddelde intensiteit van de bedrijven was in de uitgangssituatie 15.700 kg melk per hectare. Er waren drie bedrijven bij met een tak intensieve veehouderij. De bedrijven zijn gemiddeld duidelijk intensiever dan het gemiddelde Nederlandse gespecialiseerde melkveebedrijf. In dit opzicht zijn de bedrijven niet representatief. Door hun deelname aan het project Praktijkcijfers hebben de deelnemers intensief ervaring opgedaan met mineralenmanagement. De ondernemers zijn daardoor waarschijnlijk ook niet representatief. De opzet van de workshop was als volgt. Eerst is aan de deelnemers gevraagd globaal aan te geven wat hun strategie is voor de periode tot 2003-2004. Vervolgens is steeds een variant voorgelegd. Elke ondernemer heeft op basis van zijn eigen bedrijfsgegevens van 2000 een plan met de spelsimulatie gemaakt. De maatregelen uit de spelsimulatie komen overeen met de maatregelen uit het APPROXI-model voor melkvee. Na het rekenwerk is afgerond met een discussie over de kansen en bedreigingen.

De referentievariant geeft meer mineralenruimte voor de meeste bedrijven. In feite wordt daar weinig mee gedaan: men gaat niet terug naar de oude aanpak. Ten aanzien van deze variant ontstaat niet veel discussie, het wordt beschouwd als een gepasseerd station. De werkwijze die men nu volgt wordt als 'normaal' beschouwd. Daarnaast bleek tijdens het rekenwerk met de referentievariant dat er fouten in sommige gegevensbestanden voorkwamen. Deze zijn zo veel mogelijk hersteld tijdens deze eerste rekenronde. Op basis van deze punten is besloten om de analyse te richten op de varianten D en H.

Tabel 3.15 toont de resultaten van plannen die voor de varianten D en H zijn gemaakt. De resultaten zijn weergegeven ten opzichte van de uitgangssituatie in 2000. Omdat in de plannen rekening gehouden is met hogere kunstmestprijzen en lagere omzet en aanwas zijn ten behoeve van de vergelijking de bedrijfsresultaten van 2000 hiervoor gecorrigeerd. Dit betekent dat het economische effect, dat in de tabel is weergegeven, het effect is van de maatregelen zonder de invloed van lagere prijzen voor omzet en aanwas en hogere prijzen voor kunstmest.

Ondanks extra kosten voor mineralenheffing en mestafzetcontracten resulteert in variant D een hogere arbeidsopbrengst dan in variant A. Naast maatregelen ter vermindering van de mineralenoverschotten kunnen worden allerlei andere maatregelen opgenomen in de bedrijfsplannen, die extra opbrengst genereren. Hierdoor kan het totaal effect een toename van de arbeidsopbrengst betreffen. Uit tabel 3.15 blijkt het effect op de arbeidsopbrengst in de H-variant overigens wel negatief t.o.v. de A-variant.

**Tabel 3.15** Arbeidsopbrengst, heffingen en vergelijking met verliesnormen van varianten D en H ten opzichte van situatie 2000 voor de plannen van deelnemers aan workshop, zonder effect van lagere omzet en aanwas en hogere kunstmestprijzen

		D	H
Arbeidsopbrengst	€/bedrijf	1097	-920
Stikstofheffing	€/bedrijf	2165	2517
Fosfaatheffing	€/bedrijf	469	4168
Mestafzetcontracten	€/bedrijf	1703	1639
Overschrijding stikstofverliesnorm	Kg per hectare	-4.5	14
Voltoet aan stikstofverliesnorm	%	50	33
Overschrijding fosfaatverliesnorm	Kg per hectare	-8	13
Voltoet aan fosfaatverliesnorm	%	83	33

De effecten van lagere omzet en aanwas en hogere kunstmestprijzen zijn in de bovenstaande tabel niet meegenomen. Het gemiddelde effect hiervan is in de uitgangssituatie per bedrijf een daling van het bedrijfssaldo met ruim € 7.000,0. Als de bedrijven geen maatregelen zouden nemen dan zou de mineralenheffing op basis van de bedrijfsvoering in 2000 onder variant D € 5.152,- bedragen en onder variant H € 12.648,-.

Op basis van het bedrijfsplan lukt het om de heffingen fors terug te dringen, toch blijft in beide varianten een fosfaatheffing staan. Sommige bedrijven hebben in de workshop niet gerekend met mestafvoer, ze hebben geprobeerd om met andere maatregelen de verliezen ver genoeg terug te dringen. In werkelijkheid zal men wel tot daadwerkelijke mestafvoer over gaan, mestafvoer wordt als sluitpost gezien. Als er zonder mestafvoer geen fosfaatheffing hoeft te worden betaald, kan mestafvoer financieel nadelig zijn ten opzichte van het betalen van stikstofheffing. De bedrijven sturen niet echt exact op de verliesnorm, men probeert de randvoorwaarden die vanuit Minas worden gesteld in te passen in de eigen strategie voor de toekomst. Bij variant D komt nog eens een kwart van de bedrijven minder dan 20 kg boven de stikstofverliesnorm, bij H is dit 17%. De resterende overschrijders zijn intensieve melkveebedrijven of bedrijven met een tak intensieve veehouderij die niet of slechts beperkt met mestafvoer hebben gerekend.

**Tabel 3.16** Selectie uit maatregelen deelnemers workshop variant D en H

Maatregel	B	H
Grond	2.0	2.5
Quotum	109277	92388
N-niveau grasland	-7	-56
P in krachtvoer	-0.06	-0.46
Fosfaatkunstmest	0	-24
Netto aanvoer mest (kg fosfaat/ha)	-6	-6

Bij variant H wordt minder quotum aangekocht, ondanks de lagere quotumprijs. Overigens geldt voor beide varianten dat de bedrijven intensiveren in melkproductie per hectare richting 17.000 kg per hectare. Bij de H variant wordt het stikstofbemestingsniveau op het grasland verder verlaagd. De fosfaatkunstmestgift wordt onder de H-variant fors verlaagd. Ook de maatregel van het verlagen van het P-gehalte in het krachtvoer komt duidelijk in beeld.

### 3.3.2 Discussie per variant

De D-variant weerspiegelt het huidige voorgenomen beleid. Met name ondernemers die het mineralenmanagement al goed op orde hebben zien kansen. Een enkel extensief bedrijf met een laag overschot kan mest aanvoeren. Over het algemeen ziet men de normen als 'redelijk te doen'. Met name de intensieve bedrijven en/of de bedrijven met een groot aandeel uitspoelingsgevoelige grond moeten forse maatregelen nemen en ontkomen daarbij ook niet aan (kostbare) mestafvoer. De beschikbaarheid van grond (b.v. voor mestafzetcontracten) verschilt sterk per regio. In sommige regio's zijn veel stoppers, die de grond nog in eigendom houden.

Daar liggen mogelijkheden voor mestafzetcontracten of voor het afstoten van de jongveeopfok. De beschikbaarheid van de grond heeft niet alleen te maken met de intensiteit in een bepaalde regio, maar ook met de cultuur. Sommige deelnemers gaven aan dat in hun regio collega's niet snel afstand willen doen van grond, ook niet in de vorm van mestafzetcontracten. Algemeen wordt een duidelijke spanning ervaren tussen de economie en (mest)beleid. De lage vleesprijzen en de hogere kunstmestprijzen zorgen gemiddeld voor een daling van het bedrijfssaldo van ruim € 7.000,-. Ter compensatie wil men groeien en intensiveren. Dit is tegenstrijdig met signalen vanuit het beleid om te extensiveren. Beweiding levert een tweede spanningsveld op. Mede door het mestbeleid bestaat de neiging minder te gaan beweiden. Dit heeft negatieve effecten voor het imago van de sector en mogelijk voor dierwelzijn.

Vrijwel alle deelnemers geven aan dat men 2-5 jaar geleden gezegd zou hebben dat deze normen onhaalbaar waren. Als belangrijkste reden voor deze verandering geeft men o.a. deelname aan het project Praktijkcijfers en het bijbehorende leereffect aan. Tijd is een belangrijke factor. Daarnaast staat ook de technische ontwikkeling (b.v. grasrassen) niet stil en speelt ook de omgeving (o.a. veevoeradviseur) beter in op Minas. Een kanttekening die bij het optimisme wordt geplaatst is dat de laatste jaren steeds erg groeizaam waren.

De H-variant is een strenge variant met lage verliesnormen. Met name de fosfaatverliesnorm blijkt in eerste instantie erg bepalend. Dit is terug te zien in de maatregelen. Men vraagt zich wel af wat op termijn de gevolgen van deze maatregelen zijn (geen kunstmestfosfaat en laag P in voer). Veel bedrijven moeten mest afvoeren. Het lukt wel om de heffingen terug te dringen, maar er blijft voor de meeste bedrijven een flink negatief eindresultaat. Het verschil met de huidige situatie is zelfs zo groot dat bij de maatregelen minder aandacht besteed wordt aan het optimaliseren van het voer- en graslandmanagement. Dat lijkt gezien de hoge overschrijdingen allemaal vrij zinloos.

Bij dergelijke strenge verliesnormen blijft er van de kracht van Minas (vrijheid om zelf maatregelen te kiezen) niet veel meer over. Een van de deelnemers heeft met name bij de strenge variant dan ook de voorkeur voor het integraal doorvoeren van de EU-nitraatrichtlijn: maximaal 170 kg N/ha uit dierlijke mest op het bedrijf gebruiken in combinatie met een kunstmestquotum. Sommige collega's zien hier ook wel wat in. Het is een eenvoudig (en goedkoop) systeem zonder al te veel administratieve rompslomp. Met name de intensieve bedrijven zijn wel gecharmeerd van het systeem. Anderen plaatsen duidelijk kanttekeningen. De verwachting is vooral dat het totale N-bemestingsniveau dan zover omlaag gaat dat dit te veel ten koste gaat van de graskwaliteit. Bovendien leidt het tot veel mesttransport met het bijbehorende energieverbruik. In de discussie is ook gevraagd of het leereffect, dat bij de D-variant naar voren kwam, hier weer herhaald zou kunnen worden. Dit wordt zeker niet verwacht. Natuurlijk gaat de technische ontwikkeling door, maar het is ook duidelijk dat een verdere verlaging van de overschotten steeds moeilijker zal worden.

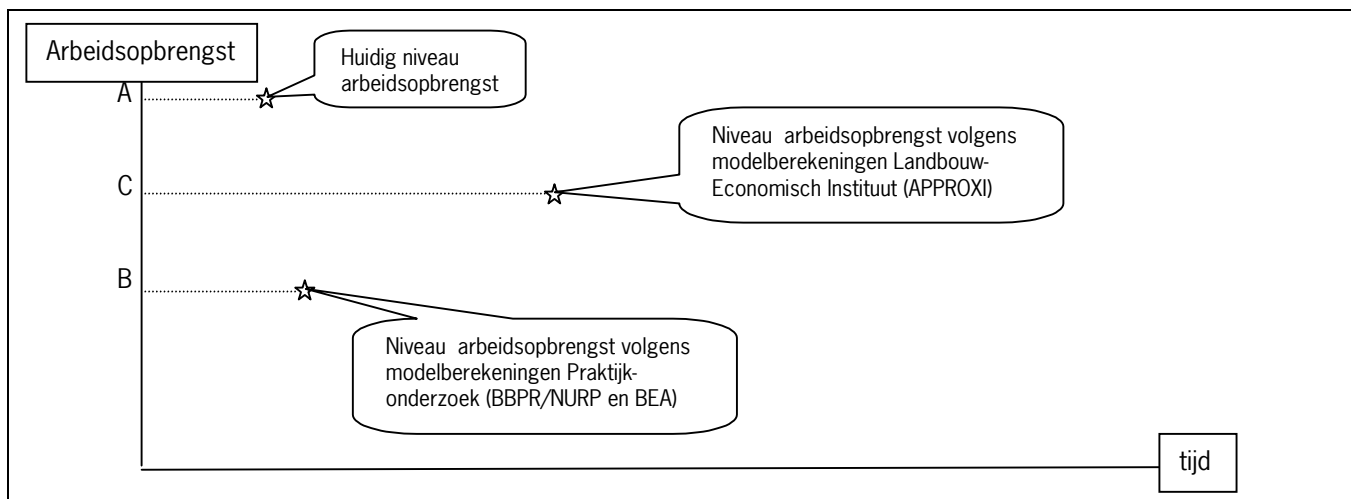
### 3.3.3 Conclusies en aanbevelingen

- Het leereffect van Praktijkcijfers komt duidelijk naar voren, met name bij de D-variant. De deelnemers hebben in de loop van 3-4 jaar ervaring opgedaan, waardoor men nu duidelijk anders aankijkt tegen de haalbaarheid van lage overschotten.
- De ondernemers richten zich niet primair op mineralenmanagement maar op de continuïteit en de ontwikkeling van hun bedrijf. De Minas-normen moeten daarbij worden ingepast.
- Op basis hiervan wordt de aanbeveling gedaan om de werkwijze zoals die in Praktijkcijfers is gevolgd te verbreden, dat wil zeggen ondernemers stimuleren om zelf met mineralenmanagement aan de slag te gaan vanuit hun eigen bedrijfsstrategie.
- Om zelf het leerproces te doorlopen is tijd een belangrijke factor. Met name voor de voorgestelde normen voor 2003 is het tijdstraject voor veel ondernemers erg krap.
- Bij de H-variant gaat de aandacht erg sterk uit naar fosfaat, zelfs zo sterk dat maatregelen rond het optimaliseren van voer- en graslandmanagement uit beeld raken. In dit opzicht schiet deze variant het doel voorbij. Deze variant is in feite een dubbele aanscherping, kunstmestfosfaat telt mee én de norm wordt sterk verlaagd. Om er voor te zorgen dat er daadwerkelijk wordt gewerkt aan het verbeteren van de mineralenbenutting is het aan te bevelen niet van deze dubbele aanscherping uit te gaan, maar bijvoorbeeld van een hogere fosfaatverliesnorm uit te gaan. Dit verlaagt de druk op de mest- en grondmarkt.
- Minas is bij strenge verliesnormen voor veel ondernemers niet erg flexibel en dus niet aantrekkelijk. Het is aan te bevelen om te kijken in hoeverre een integrale doorvoering van de nitraatrichtlijn in een dergelijke situatie uitwerkt.

### 3.4 Discussie resultaten Melkveehouderij

In onderstaand overzicht is een schematische weergave gegeven van de relatie tussen het huidige niveau van de arbeidsopbrengst en de berekende effecten op de arbeidsopbrengst door de modellen van het PV en het LEI.

**Schema 3.1** Relatie huidige arbeidsopbrengst en modeluitkomsten



Normatieve berekeningen op bedrijfsniveau (Praktijkonderzoek) geven de mogelijkheden en effecten van maatregelen(-pakketten) weer die individuele ondernemers kunnen toepassen op hun bedrijf. Ze gelden onder de huidige stand van zaken v.w.b. kennis en management, die als een constante situatie kan worden gekenmerkt. Bovendien is in deze berekeningen een normatieve benadering toegepast, waarbij verondersteld is dat goede landbouwpraktijk (GLP) wordt toegepast. Het resultaat op de arbeidsopbrengst is in het schema af te lezen als het verschil tussen A en B.

De resultaten van modelberekeningen op bedrijfsniveau waarbij resultaten geaggregeerd worden gepresenteerd (LEI-APPROXI) betreffen uitkomsten van een gedragsmodel; hiermee wordt het te verwachten gedrag van ondernemers in beeld gebracht. Er mag worden verwacht dat ondernemers actief zullen inspelen op de nieuwe situatie en daar waar mogelijk creatieve oplossingen zoeken om op termijn een daling in de arbeidsopbrengst (deels) te compenseren. In het schema is deze compensatie in de arbeidsopbrengst zichtbaar gemaakt als het verschil tussen B en C. Wel resteert uiteindelijk veelal een daling van de arbeidsopbrengst.

Ook met de spelsimulatie wordt zicht verkregen op wat ondernemers denken te gaan wijzigen in hun bedrijfsvoering; ook hier is in feite sprake van een gedragsmodel.

Ondanks verschil in methode en –op een aantal aspecten- verschillen in uitgangspunten, blijken de resultaten van de modelberekeningen door PV en LEI vrij goed met elkaar overeen te komen. In het algemeen is het effect zoals hiervoor (in het schema) aangegeven herkenbaar in de resultaten.

## 4 Intensieve veehouderij

### 4.1 Inleiding

Voor de inschatting van de bedrijfseconomische gevolgen voor varkens- en pluimveebedrijven is gebruik gemaakt van het FES-model. Het FES-model werkt met gegevens van land- en tuinbouwbedrijven uit het BIN van het LEI. De financiële, sociaal-economische en technische kenmerken van deze bedrijven, en hun manier van omgaan met het milieu, bepalen de startgegevens voor de berekeningen. Het model simuleert de toekomstige financieel-economische ontwikkeling voor afzonderlijke bedrijven uit het BIN; het begint dus op microniveau. Bij deze simulatie kan rekening worden gehouden met onzekerheden rond de externe factoren en rond het gedrag van de ondernemer. Bij dat laatste valt bijvoorbeeld te denken aan bedrijfsbeëindiging of emigratie.

Het FES-model gaat uit van een aantal veronderstellingen over de ontwikkeling van externe factoren, zoals de opbrengstprijzen van de producten. Het houdt ook rekening met het gebruikelijke gedrag van verschillende betrokkenen bij het bedrijf zoals de ondernemer, de bank en de overheid. Bij het gedrag van ondernemers gaat het onder andere om de keuzes ten aanzien van aflossen en investeren. Door een koppeling met andere (LEI-)modellen kunnen naast economische keuzes ook meer technische keuzes in de analyse worden meegenomen. Komt een ondernemer in financiële moeilijkheden, dan veronderstelt het FES-model dat hij zijn uitgaven voor het bedrijf en het gezin zoveel mogelijk vermindert en zijn investeringen uitstelt. Bij het gedrag van de banken gaat het ondermeer om de voorwaarden waaronder vreemd vermogen wordt verschaft, en bij het gedrag van de overheid om keuzes ten aanzien van borgstelling, milieuregelgeving of fiscale maatregelen.

Het FES-model simuleert voor elk bedrijf in het BIN de gebeurtenissen die zich gedurende de simulatieperiode van jaar tot jaar kunnen voordoen; het is dus een jaargangenmodel. De uitkomsten hebben betrekking op financieel-economische grootheden, zoals ontvangsten, uitgaven, investeringen, afgeloste leningen en aangetrokken nieuwe leningen, behoefte aan borgstelling, liquiditeitspositie, ouderdom van het productieapparaat, solvabiliteit, enzovoort. Vervolgens worden deze uitkomsten van de individuele bedrijven geaggregeerd tot landelijk of regionaal niveau.

In het boekjaar 1999/2000 zijn in de steekproef 42 fokzeugenbedrijven, 16 vleesvarkens-bedrijven, 32 gesloten varkensbedrijven, 32 leghennenbedrijven en 19 vleeskuikensbedrijven aanwezig met een volledige financiële boekhouding. De NEG-typering is gebruikt, welke is gebaseerd op 2/3 specialisatiegraad. Bij de gesloten varkensbedrijven geldt per bedrijf dat meer dan 2/3 van de NGE afkomstig zijn van varkens en dat fokzeugen en vleesvarkens elk minder dan 2/3 van de NGE omvatten.

Een bedrijf wordt gerekend tot:

- Fokzeugenbedrijven bij meer dan 2/3 van de NGE uit fokzeugen
- Vleesvarkensbedrijven bij meer dan 2/3 van de NGE uit vleesvarkens
- Gesloten varkensbedrijven bij meer dan 2/3 van de NGE uit varkens en fokzeugen en vleesvarkens elk minder dan 2/3 van de NGE omvattend
- Leghennenbedrijven bij meer dan 2/3 van de NGE uit leghennen
- Vleeskuikenbedrijven bij meer dan 2/3 van de NGE uit vleeskuikens.

### 4.2 Resultaten

De varkens- en pluimveebedrijven beschikken over weinig grond, gemiddeld 7,5 hectare, zodat deze bedrijven vrijwel alle dierlijke mest moeten afvoeren. Van 'loze' mestafzetcontracten is dan ook eigenlijk geen sprake. De kosten voor de mestafzetcontracten maken geen deel uit van de verschillen in arbeidsopbrengst in de tabellen 4.1 en 4.2; deze kosten bedragen voor:

Fokzeugenbedrijven	€ 4.600,- per bedrijf
Vleesvarkensbedrijven	€ 5.800,- per bedrijf
Gesloten varkensbedrijven	€ 8.800,- per bedrijf
Leghennenbedrijven	€ 15.200,- per bedrijf
Vleeskuikensbedrijven	€ 14.000,- per bedrijf

Verder variëren bij ongewijzigde prijzen de kosten voor mestafzet weinig bij de varianten B tot en met H. Tabel 4.1 geeft daarom alleen de mutaties voor variant D2 ten opzichte van de varianten A en B.

**Tabel 4.1** Effecten op de arbeidsopbrengst in euro per bedrijf en als percentage van het gemiddeld gezinsinkomen uit bedrijf in de periode 1992/93-2001/02 van de varianten B en D2 ten opzichte van de referentievariant en van variant D2 ten opzichte van variant B voor verschillende categorieën varkens- en pluimveebedrijven bij vaste mestafzetprijzen.

Variant	Aantal bedrijven	Effect op de arbeidsopbrengst					
		B t.o.v. A		D2 t.o.v. A		D2 t.o.v. B	
		€/bedrijf)	% van gezinsink.	€/bedrijf)	% van gezinsink.	€/bedrijf)	% van gezinsink.
Categorie							
Fokzeugenbedrijven	1990	-6000	30	-6100	31	-100	1
Vleesvarkensbedrijven	1410	-4200	42	-4300	43	-100	1
Gesloten varkensbedrijven	1430	-8200	28	-8500	29	-300	1
Leghennenbedrijven	980	-4900	11	-4900	11	0	0
Vleeskuikensbedrijven	1100	-3800	16	-3800	16	0	0

In de tabellen 4.2 en 4.3 worden mutaties in arbeidsopbrengsten weergegeven bij variërende mestafzetprijzen; de 'vaste' mestafzetprijs wordt daar weergegeven door variant D1.

Tabel 4.2 toont de verandering in arbeidsopbrengst ten opzichte van de referentievariant voor de verschillende categorieën varkens- en pluimveebedrijven. Ten opzichte van de referentievariant:

Is de teruggang in arbeidsopbrengst al bij variant B aanzienlijk. Bij de strengste variant H is dat nog eens ruim driemaal zoveel;

Moeten vooral de varkensbedrijven veel aan arbeidsopbrengst inleveren;

Speelt bedrijfsomvang bij varkens een rol. De vleesvarkensbedrijven zijn gemiddeld het kleinst en de gesloten varkensbedrijven het grootst (deze hebben gemiddeld iets meer vleesvarkens dan de vleesvarkensbedrijven en driekwart van het aantal fokzeugen op fokzeugenbedrijven).

**Tabel 4.2** Effecten op de arbeidsopbrengst in euro per bedrijf van de varianten B, D1 en D2, E, F, G en H **ten opzichte van de referentievariant** voor verschillende categorieën varkens- en pluimveebedrijven; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied variërend (zie tabel 2.4)

Variant	B	D1	D2	E	F	G	H
Categorie							
Fokzeugenbedrijven	-4500	-6100	-7500	-9000	-10900	-12400	-15800
Vleesvarkensbedrijven	-3200	-4300	-5300	-6400	-7500	-8600	-10800
Gesloten varkensbedrijven	-6200	-8400	-10500	-12000	-14600	-16700	-21600
Leghennenbedrijven	-3700	-4900	-6100	-7300	-8600	-9800	-12300
Vleeskuikensbedrijven	-2600	-3800	-5000	-6200	-7600	-8800	-9100

Bron: Berekeningen met het FES-model op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

Tabel 4.3 toont de gemiddelde veranderingen in de arbeidsopbrengst in een ander perspectief, namelijk in procenten van het gemiddelde gezinsinkomen uit bedrijf op de varkens- en pluimveebedrijven in de periode 1992/93 tot en met 2001/02. Gangbaar is om een 5-jarig gemiddelde te nemen als referentie. De gezinsinkomens uit bedrijf op varkensbedrijven waren in de periode 1997/98-2001/02 echter laag, € 5.000,- – 10.000,- lager dan in de periode 1992/93-2001/02, zodat gekozen is voor het 10-jarig gemiddelde als referentie. Bijkomend punt is nog dat in de periode 1997/98-2001/02 de mestafzetprijzen gemiddeld al hoger zijn (en de gezinsinkomens uit bedrijf dus waarschijnlijk al lager) dan in de referentievariant hetgeen niet geldt voor de periode 1992/93-2001/02. Voor de pluimveebedrijven maakt het vrijwel geen verschil of het 5-jarig of het 10-jarig gemiddelde wordt genomen.

**Tabel 4.3** Verandering in de arbeidsopbrengst per bedrijf in procenten van het gemiddelde gezinsinkomen uit bedrijf in de periode 1992/93-2001/02 van de varianten B, D1 en D2, E, F, G en H **ten opzichte van de referentievariant** voor verschillende categorieën varkens- en pluimveebedrijven; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied variërend (zie tabel 2.4)

Variant	B	D1	D2	E	F	G	H
Categorie							
Fokzeugenbedrijven	23	31	38	45	55	62	79
Vleesvarkensbedrijven	32	43	53	64	75	86	107
Gesloten varkensbedrijven	22	29	36	42	51	58	75
Leghennenbedrijven	8	11	14	17	20	22	28
Vleeskuikensbedrijven	11	16	21	26	31	36	37

Bron: Berekeningen met het FES-model op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

Duidelijk is dat bij de verschillende varianten de verandering in de arbeidsopbrengst een enorm deel gaat uitmaken van het gezinsinkomen uit bedrijf. In alle varianten bedraagt de verandering in de arbeidsopbrengst gemiddeld ongeveer de helft of meer van de gezinsinkomens uit bedrijf voor alle typen varkens- en pluimveebedrijven. Bij de vleesvarkensbedrijven overstijgt de verandering in de arbeidsopbrengst zelfs vaak het gezinsinkomen uit bedrijf.

Voor de pluimveebedrijven vormt de verandering in de arbeidsopbrengst een kleiner deel van het gezinsinkomen uit bedrijf dan bij de varkensbedrijven, voornamelijk doordat de pluimveebedrijven in de afgelopen 10 jaar gemiddeld hogere gezinsinkomens uit bedrijf gerealiseerd hebben dan de varkensbedrijven. Zouden ook de kosten voor mestafzetcontracten deel uitmaken van de verschillen in arbeidsopbrengst ten opzichte van variant A, dan zouden de verschillen in arbeidsopbrengst vooral bij de pluimveebedrijven fors toenemen en daarmee ook de percentages in tabel 4.3.

Een aantal individuele bedrijven zal de verandering in de arbeidsopbrengst kunnen verwerken; gemiddeld is het perspectief echter zeer somber. Omdat ook al bij variant D1 de verandering in de arbeidsopbrengst gelijk is aan de helft tot het gehele gezinsinkomen uit het bedrijf zal ook een 'vaste' mestafzetprijs van € 11,34 per ton in het overschotgebied, in combinatie met de kosten voor de mestafzetcontracten, voor veel varkens- en pluimveebedrijven een zeer zware last zijn.

### 4.3 Discussie resultaten Intensieve Veehouderij

In de voorgaande paragraaf wordt een somber beeld geschetst v.w.b. de intensieve veehouderij. Intensieve veehouderijbedrijven verkeren al enige tijd in 'economische crisis', o.a. door lage afzetprijzen en varkenspest. Bovendien hebben deze bedrijven ook nu vanwege hun grondloze karakter al te maken met kosten voor mestafzet. Bijkomende extra kosten voor mestafzet en mestafzetcontracten blijken een forse aanslag te doen op de arbeidsopbrengst. Hoewel bedrijven doorgaans enige veerkracht bezitten en economisch slechte perioden tijdelijk kunnen opvangen, is het duidelijk dat een groot gedeelte van de intensieve bedrijven de geschetste toename in kosten voor mestafzet(-contracten) niet zal kunnen opbrengen. Om enig zicht te krijgen waar we momenteel zitten in dit hele traject, wordt hieronder kort ingegaan op de ontwikkeling in het aantal intensieve veehouderijbedrijven.

Inmiddels zijn twee opkoopregelingen in uitvoering (of in uitvoering geweest). In onderstaande tabel 4.4 wordt voor 1998 en 2001 het aantal intensieve veehouderijbedrijven (varkens en pluimvee) gegeven volgens de CBS-Landbouwtelling.

**Tabel 4.4** Aantallen varkens- en pluimveebedrijven (volgens de NEG-typering) in de landbouwtellingen van 1998 en 2001 boven 16 NGE ('nevenbedrijven' zijn niet meegenomen)

Bedrijfstype	1998		2001	
	Aantal	Omvang NGE	Aantal	Omvang NGE
Fokzeugenbedrijven	2831	90	1818	109
Vleesvarkensbedrijven	1937	55	1708	63
Gesloten varkensbedrijven	1531	116	1578	134
Legpluimveebedrijven	1123	122	1032	130
Vleespluimveebedrijven	690	99	585	120

Bron: CBS-Landbouwtellingen 1998 en 2001, bewerking LEI

In de opkoopregelingen konden onder andere bedrijven met varkens of pluimvee deelnemen. De eerste opkoop moest per 1-1-2002 zijn uitgevoerd. Een aantal deelnemers hieraan was (vrijwillig) al eerder gestopt dan noodzakelijk: onduidelijk is echter hoeveel bedrijven vóór of na april 2001 (tijdstip Landbouwtelling) hun voor opkoop aangemelde dieren weggedaan hebben. In de tweede opkoop (2002) doen ongeveer 2600 bedrijven mee, ook hierbij is onbekend hoeveel varkens- en pluimveebedrijven hierbij zitten.



In de drie jaren tussen 1998 en 2001 is vooral het aantal fokzeugenbedrijven fors gedaald. Een aantal is waarschijnlijk overgegaan naar de categorie gesloten varkensbedrijven omdat deze groep in aantal is gegroeid. Alle drie categorieën varkensbedrijven blijken gemiddeld behoorlijk groter te zijn ( $> +15\%$ ). Het totaal aantal NGE op de in de tabel aangegeven groepen varkensbedrijven is in 2001 dan ook slechts 4% lager dan in 1998 terwijl het aantal bedrijven 19% lager is. Waarschijnlijk is een aantal van de blijvende bedrijven gegroeid en/of zijn de ruim 1100 gestopte varkensbedrijven gemiddeld relatief klein.

Bij de pluimveebedrijven is het totaal aantal NGE nagenoeg gelijk gebleven. Ruim 10% minder bedrijven wordt gecompenseerd doordat de blijvende bedrijven in 2001 gemiddeld zo'n 10% groter zijn dan in 1998.

Op basis hiervan kan worden verwacht dat nog een flink aantal intensieve veehouderijbedrijven de bedrijfsvoering zal beëindigen. Hierdoor zal naar verwachting ook de druk op de mestmarkt verminderen en ten gevolge daarvan zullen de kosten voor mestafzet dalen (zie ook hfst 6).



## 5 Open teelten

### 5.1 Analyse op bedrijfsniveau (PPO)

#### 5.1.1 Methode

Voor de sectoren akkerbouw, vollegrondsgroente, bollenteelt en boomteelt binnen de zgn. 'open teelten' is een aantal bedrijven gedefinieerd die de variatie in de sectoren zo goed mogelijk weergeeft.

Per bedrijfsopzet is een bemestingsstrategie opgesteld. Uitgangspunt hierbij vormt de Goede Landbouw Praktijk (GLP) waarbij bemest wordt volgens de adviesbasis. Hierbij is rekening gehouden met een gemiddelde regionale bodemvruchtbaarheid en een evenwichtige organische stof balans. Bij de bedrijfsopzetten akkerbouw is het percentage mineralen dat gegeven wordt via dierlijke mest afgestemd met het regionaal gemiddelde op basis van het Bedrijveninformatienetwerk van LEI. Voor de overige bedrijfsopzetten is dit door PPO-deskundigen ingeschat. Met behulp van het Bedrijfseconomisch Advies (rekenmodel voor bedrijfsbegrotingen) zijn de consequenties voor mineralenbalans conform de MINAS-systematiek en het inkomen in kaart gebracht. Daar waar sprake was van een overschrijding van de Minas-normen zijn bij de bedrijfsopzet passende oplossingen doorgerekend om alsnog aan de norm te kunnen voldoen.

Wat betreft de mestprijzen is gerekend met een vaste prijs bij de varianten. Daarbij is alleen onderscheid gemaakt tussen de A-variant en de overige varianten. Daarnaast is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met prijsvariatie tussen alle varianten, zoals aangegeven in tabel 2.3. De eventuele inkomsten uit mestcontracten zijn niet in de berekeningen opgenomen. Voor de bedrijven die in variant D nog niet te maken hebben met een belastbaar overschot volgens MINAS, is doorgerekend wat de extra plaatsingsruimte is van dierlijke mest. Beoordeeld is in hoeverre er nog kunstmest vervangen kan worden door dierlijke mest. Hierbij is rekening gehouden met een per gewas minimale benodigde stikstofkunstmestgift om gedurende de teelt te kunnen sturen.

Aanvullend is voor akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor bedrijven op N-arme gronden. Op N-arme gronden, wat samenhangt met het niveau van mineralisatie en dus het organische stof gehalte en de uitspoelinggevoeligheid van de grondsoort, zullen extra N-giften noodzakelijk zijn. Er bestaat geen goed onderbouwd beeld van hoeveel bedrijven het hier betreft. Om een indicatie te krijgen van de consequenties als bedrijven zich op N-arme gronden bevinden, zijn enkele berekeningen uitgevoerd. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gebruikt. Op kleigronden is, door een lagere organische stofgehalte en dus een lagere mineralisatie, ervan uitgegaan dat er gemiddeld zo'n 30 kg N per ha extra gegeven moet worden. Op zandgronden is ervan uitgegaan dat er op N-arme gronden gemiddeld zo'n 50 kg N per ha extra gegeven moet worden. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door een lagere mineralisatie en anderzijds door de uitspoelinggevoeligheid van de grondsoort. Voor de zandgronden in Noordoost Nederland is uitgegaan van een extra gift van 30 kg N per ha, aangezien daar niet veel schrale zandgronden voorkomen.

#### 5.1.2 Bedrijfskeuze

Voor de vier sectoren zijn verschillende representatieve bedrijfsopzetten opgesteld. Het zijn geen gemiddelde bedrijven, maar ze zijn herkenbaar en kunnen daadwerkelijk in de verschillende gebieden voorkomen. Deze bedrijfsopzetten zijn gebaseerd op sector- en regiokennis van PPO en structuurkenmerken afkomstig uit de CBS-meitellingen aangevuld met gegevens vanuit het LEI boekhoudnet.

Hoewel de bedrijfsopzetten een behoorlijke range aan bedrijven vertegenwoordigen, zijn de akkerbouw, bollenteelt en met name de vollegrondsgroente- en boomteelt zeer gevarieerde sectoren. De resultaten zijn dan ook niet 100% dekkend. In tabel 5.1 - 5.4 zijn de bedrijfsopzetten getypeerd aan de hand van type, oppervlakte, bouwplan, regio en grondsoort. Tevens is aangegeven of de MINAS consequenties ook voor de bedrijfsopzet zijn doorgerekend voor de normen op droog zand.

**Tabel 5.1** Bedrijfstypen akkerbouw

Nummer	Bedrijfstype	Bouwplan	Regio	Grondsoort	Variant	
					Overig	Droog
AK1	Graan	110 ha: wintertarwe, wintergerst, suikerbiet, braak	Noord	klei	+	
AK2	Pootaardappel	40 ha: pootaardappel, suikerbiet, tulp, winterpeen, ui	Noord/Centraal	klei	+	
AK3	Zetmeelaardappel 1 op 3	90 ha: zetmeelaardappelen, zomergerst, suikerbiet, overig	Noordoost	zand/dal	+	+
AK4	Zetmeelaardappel 1 op 2	60 ha: zetmeelaardappel, suikerbiet, zomergerst, wintertarwe	Noordoost	zand/dal	+	+
AK5	Cons.aardappel	50 ha: consumptieaardappel, suikerbiet, graszaad erwten/ stamslabonen <sup>1</sup> , wintertarwe, zomergerst	Zuidwest	klei	+	
AK6	Cons.aardappel + groente	36 ha: cons.aardappel, mais, wintertarwe, suikerbieten, schorseneren, waspeen	Zuidoost	zand	+	+
AK7	Cons.aardappel + dubbelteelt spinazie	30 ha: cons.aardappel, suikerbiet, spinazie <sup>1</sup> , maïs	Zuidoost	zand	+	+
AK8	Cons. aardappel	60 ha: wintertarwe, cons.aardappel, suikerbiet, zaaiuien, doperwten	Centraal	klei	+	

<sup>1</sup> hier is sprake dubbelteelt**Tabel 5.2** Bedrijfstypen vollegrondsgroente

Nummer	Bedrijfstype	Bouwplan	Regio	Grondsoort	Variant	
					Overig	Droog
VG1	Bloemkool	20 ha: bloemkool <sup>1</sup> vroege aardappel, tulp, iris	Noord Holland	klei	+	
VG2	Sluitkool	20 ha: sluitkool, pootaardappel, ijssla <sup>1</sup>	Noord Holland	klei	+	
VG3	Spruitkool	50 ha: spruitkool, consumptieaardappel, wintertarwe, winterpeen, witlofwortel	Zuidwest	klei	+	
VG4	Intensief bladgewas	10 ha: kropsla <sup>1</sup> , spinazie <sup>1</sup> , prei	Zuid	zand	+	+
VG5	Prei	20 ha: prei, broccoli <sup>1</sup> , bospeen <sup>1</sup> , andijvie <sup>1</sup>	Zuidoost	zand	+	+
VG6	Aardbeien- prei	15 ha: aardbei, prei, asperge	Zuidoost	zand	+	+

<sup>1</sup> hier is sprake van meerdere opvolgende teelten op hetzelfde perceel (continu-teelt en/of dubbelteelten)**Tabel 5.3** Bedrijfstypen Bloembollen

Nummer	Bedrijfstype	Bouwplan	Regio	Grondsoort	Variant	
					Overig	Droog
BL1	Traditioneel	4,5 ha: Hyacint, Tulp, Narcis	Bollenstreek	Zand	+	
BL2	Gemiddeld	10 ha: Hyacint, Tulp, Narcis, Overig	West Nederland	Zand	+	
BL3	Lelie West	45 ha: Lelie <sup>1)</sup> , Tulp, Narcis, Overig	West+Oost	Zand	+	
BL4	Lelie Oost	20 ha: Lelie <sup>2)</sup>	Oost	Zand	+	+

<sup>1</sup> waarvan 20 ha in Oost-Nederland<sup>2</sup> waarvan 10 ha huur

**Tabel 5.4** Bedrijfstypen Boomteelt

Nummer	Bedrijfstype	Bouwplan	Regio	Grondsoort	Variant	
					Overig	Droog
BM1	Rozen	Rozen, Tagetes	Zuid Nederland	Zand	+	+
BM2	Boskoop	Coniferen en sierheesters	Boskoop	Veen	+	
BM3	Bos- en haagplantsoen	Diverse loof en naaldbomen	Zuid Nederland	Zand	+	+

### 5.1.3 Resultaten en conclusies

#### 5.1.3.1 Akkerbouw

##### Resultaten akkerbouw

Uit tabel 5.5 blijkt dat het aanscherpen van de verliesnormen voor één akkerbouwbedrijfsopzet op droog zand leidt tot een overschrijding van het belastbaar overschot. Het bedrijf AK7 met de dubbelteelt spinazie komt in de D variant in de problemen. Dit geldt voor N (zie tabel B 4.2 in bijlage 4). Voor  $P_2O_5$  zijn er geen problemen. Dit was te verwachten, aangezien kunstmestfosfaat buiten de Minas varianten A, B en D valt.

Overschrijding van de Minas-normen wordt vooral veroorzaakt door de inzet van dierlijke mest. Om binnen de Minas – normen van variant D te blijven is de bemestingsstrategie aangepast door dierlijke mest te vervangen door kunstmest. Voor het bedrijf AK7 op droog zand geldt dan wel dat tevens champost wordt ingezet om de organische stofbalans op peil te houden. De mineralen die met deze champost worden aangevoerd worden overigens wel bij de MINAS-aanvoer gerekend. De kosten voor aanpassing van de bemestingsstrategie voor dit bedrijfstype uit het zuidoosten bedraagt in varianten D1 en D2 € 3.925,-.

**Tabel 5.5** Resultaten akkerbouw

Nummer	Belastbaar overschot		Kosten maatregelen		Effect op arbeidsopbrengst	
	Variant A (kg per ha)		Variant D2 (€ per bedrijf)		Variant D2 (€ per bedrijf)	
	Stikstof	Fosfaat	Overig	Droog Zand	Overig	Droog Zand
AK1	-90	-51			2144	
AK2	-138	-48			2025	
AK3	-178	-44			3423	3423
AK4	-144	-32			4703	4703
AK5	-96	-37			3539	
AK6	-142	-35			2675	2675
AK7	-101	-32		3925	2258	-1667
AK8	-105	-47			3744	

Variatie in mestprijzen over de varianten heeft een duidelijk effect op de verandering van kosten en opbrengsten. Hogere opbrengsten voor de mest leiden tot extra inkomsten voor de akkerbouw. Bij een variatie in de mestprijzen neemt de daling van de arbeidsopbrengst in de variant D2 iets af voor het bedrijf AK7 op droog zand, namelijk van -€ 1.667,- tot € 1.497,-. Voor de andere bedrijven geldt een verdere toename van de arbeidsopbrengst. Deze is op bedrijf AK4 het hoogst, de arbeidsopbrengst stijgt namelijk van € 4.703,- tot € 5.879,-.

De laatste twee kolommen van tabel 5.6 geeft de resultaten de extra ruimte voor gebruik van dierlijke mest voor akkerbouwbedrijven binnen de randvoorwaarden van goede landbouw praktijk en de voorwaarde dat veelal een minimale kunstmestgift noodzakelijk is om te kunnen sturen. Voor de meeste bedrijfsopzetten geldt dat er nog kunstmest vervangen kan worden door dierlijke mest. In tabel 5.6 is ervan uit gegaan dat bedrijven AK3, AK4, AK6 en AK7 op droog zand liggen. In de eerste twee kolommen is de stikstof- en fosfaatgift uit dierlijke mest weergegeven van de modelberekeningen voor variant D2. Behalve voor bedrijf AK7 is deze gift voor varianten A en B exact hetzelfde. Immers, alleen voor bedrijf AK7 was een wijziging in mestgift noodzakelijk bij aanscherping van de normen.

**Tabel 5.6** Gebruik van dierlijke mest in kg stikstof en fosfaat voor variant D2 en de ruimte die er binnen de variant nog is voor extra mest binnen de randvoorwaarden van goede landbouwpraktijk

Nr	Dierlijke mest in variant D2		Extra ruimte voor mest in D2	
	Stikstof(kg)	Fosfaat (kg)	Stikstof (kg)	Fosfaat (kg)
AK1	87	49	21	30
AK2	99	57	72	17
AK3	102	58	15	24
AK4	124	73	12	12
AK5	112	66	21	10
AK6	118	69	33	0
AK7 <sup>1</sup>	46	28	*	*
AK8	99	58	40	27

<sup>1</sup> moest al maatregelen nemen om een belastbaar overschot in D2 te voorkomen

Niet alle akkerbouwbedrijven bevinden zich op gronden met een goede bodemvruchtbaarheid. Uitgaande van een extra benodigde stikstofgift op N-arme gronden, dan moet bedrijf AK7 al in variant B1 dierlijke mest vervangen door kunstmest om een belastbaar overschot te ontlopen. Voor de kleibedrijven AK1, AK5, en AK8 geldt dit in de variant D1. Indien AK 7 zich op droog zand bevindt zal het (ten opzichte van de A variant) in variant D1 een overschot van 64 kilo N per ha moeten wegwerken. Hiervoor zijn aanvullende maatregelen nodig naast de vervanging van dierlijke mest. In het uiterste geval zal gekozen worden voor een extensivering van het bouwplan, waarbij de dubbelteelt zal verdwijnen. Dit zal afhankelijk van de bouwplanwijziging de nodige financiële consequenties hebben.

#### Conclusie akkerbouw

In het algemeen blijkt dat de akkerbouw kan voldoen aan de Minas-eindnormen van 2003 bij een gemiddelde bodemvruchtbaarheid, uitgaande van bemesting volgens goede landbouw praktijk. Dit betekent wel dat bedrijven uit het zuidoosten die op droog zand liggen in variant D minder dierlijke mest op kun bedrijf kwijt kunnen dan in variant A. Dit betekent een verlies aan inkomsten uit dierlijke mest en extra kosten voor kunstmest en organische stof aanvoer. Bedrijven die zich op N-arme gronden bevinden krijgen in variant D1 te maken met een overschrijding van de Minas-eindnormen. Dit geldt dan niet meer alleen voor de bedrijven uit het zuidoosten maar ook voor een aantal bedrijven op kleigrond. Door minder dierlijke mest toe te dienen en in het uiterste extensivering van het bouwplan kan de overschrijding tenietgedaan worden. Dit gaat gepaard met duidelijk financiële consequenties.

#### 5.1.3.2 Vollegrondsgroenteteelt

##### Resultaten Vollegrondsgroenteteelt

Uit tabel 5.7 blijkt dat het aanscherpen van de verliesnormen voor twee vollegrondsgroente bedrijfsopzetten problematisch, indien ze op droog zand liggen. In variant D ontstaat een overschrijding van het belastbaar overschot voor het intensieve en kleinschalige bedrijfstype uit het zuidelijk zandgebied (VG4) en het wat grootschaliger preibedrijf uit het zuidoostelijk zandgebied (VG5).

**Tabel 5.7** Resultaten vollegrondsgroente

Nummer	Belastbaar overschot		Kosten maatregelen		Effect op arbeidsopbrengst	
	Variant A (kg per ha)		Variant D2 (€ per bedrijf)		Variant D2 (€ per bedrijf)	
	Stikstof	Fosfaat	Overig	Droog Zand	Overig	Droog Zand
VG1	-144	-64			331	
VG2	-106	-82			184	
VG3	- 93	-66			2127	
VG4	- 94	-96		645	218	-427
VG5	-101	-73		1599	699	-901
VG6	-175	-71			524	524

Om binnen de Minas –normen van variant D te blijven is de bemestingsstrategie aangepast. Het bedrijfstype in het zuidelijk zandgebied gebruikt nauwelijks dierlijke mest. De overschrijding van de Minas-normen wordt vooral veroorzaakt door dubbelteelten van N-behoefte gewassen. Door alleen vervanging van dierlijke mest door kunstmest kan dit bedrijf niet binnen de Minas-normen blijven.

Daarom is gekozen voor toepassing van een N-bijmeststelsel (NBS) voor prei, spinazie en sla. De besparing ten opzichte van een vaste gift volgens het N-min advies bedraagt gemiddeld zo'n 20 kg per ha. Toepassing van NBS houdt in dat er extra N-monsters genomen moeten worden. Aangezien de hoeveelheid ingezette dierlijke mest al beperkt is, blijft deze inzet hetzelfde. De kosten voor wijziging van de bemestingsstrategie bedragen voor dit bedrijfstype in variant D2 € 645,-. Voor het grootschalig preibedrijf in het zuidoostelijk zandgebied is het vervangen van dierlijke mest door kunstmest voldoende om binnen de Minas-normen te blijven. De kosten hiervoor bedragen in variant D2 bijna € 1.600,-. De aanvoer van organische stof blijft voldoende.

Variatie in mestprijzen over de varianten heeft een duidelijk effect op de verandering van kosten en opbrengsten. Hogere opbrengsten voor de mest leiden tot extra inkomsten voor de vollegrondsgroentetelers. Bij een variatie in mestprijzen neemt de daling van de arbeidsopbrengst in de variant D2 iets af voor het bedrijf VG4, namelijk van -€ 427,- tot € 372,-. Voor VG5 geldt dit niet om dat er praktisch geen dierlijke mest meer voorkomt in variant D2. Voor de overige bedrijven geldt een verdere toename van de arbeidsopbrengst.

De laatste twee kolommen in tabel 5.8 geven de ruimte voor extra gebruik van dierlijke mest voor de vollegrondsgroentebedrijven binnen de randvoorwaarden van goede landbouw praktijk en de voorwaarde dat veelal een minimale kunstmestgift noodzakelijk is om te kunnen sturen. Voor de meeste bedrijfsopzetten geldt dat er nog kunstmest vervangen kan worden door dierlijke mest. In de eerste twee kolommen is de stikstof- en fosfaatgift uit dierlijke mest weergegeven van de modelberekeningen voor variant D2. Behalve voor bedrijven VG4 en VG5 is deze gift voor varianten A en B exact hetzelfde. Immers, alleen voor bedrijven VG4 en VG5 was een wijziging noodzakelijk bij aanscherping van de normen.

**Tabel 5.8** Gebruik van dierlijke mest in kg stikstof en fosfaat voor variant D2 en de ruimte die er binnen de variant nog is voor extra mest binnen de randvoorwaarden van goede landbouwpraktijk.

nr	Dierlijke mest in variant D2		Extra ruimte voor mest in D2	
	Stikstof(kg)	Fosfaat (kg)	Stikstof (kg)	Fosfaat (kg)
VG1	74	41	24	5
VG2	41	23	26	41
VG3	68	39	24	46
VG4 <sup>1</sup>	24	9	*	*
VG5 <sup>1</sup>	0	0	*	*
VG6	57	34	5	5

<sup>1</sup> moest al maatregelen nemen om een belastbaar overschot in D2 te voorkomen

Niet alle vollegrondsgroentebedrijven bevinden zich op gronden met een goede bodemvruchtbaarheid. Evenals bij de akkerbouwbedrijfsopzetten wordt hier een indicatie gegeven indien de bedrijfsopzetten zich op N-arme gronden zouden bevinden..

Op de zandgronden komen VG4 en VG5 met MINAS nu ook in de problemen bij de varianten B1 en D1. Dit geldt zowel als de bedrijven onder de overige gronden vallen als onder de droge zandgronden. In beide varianten is vervanging van dierlijke mest door kunstmest niet voldoende om binnen de normen van de varianten B1 en D1 te blijven. Extra maatregelen zijn noodzakelijk, zoals het stikstof-bijmeststelsel (NBS) en in het uiterste geval extensivering van het bouwplan. Vooral de extensivering van het bouwplan brengt grote financiële consequenties met zich mee. Bij vervanging van dierlijke mest door kunstmest zal in een aantal gevallen extra compost of GFT moeten worden toegediend om de organische stofbalans op peil te houden.

Op de kleigronden kan het spruitkoolbedrijf in het zuidwesten (VG3) bij de huidige bemestingsstrategie niet voldoen aan de normen van variant D1. Vervanging van dierlijke mest door kunstmest lost het probleem op. Wel moet rekening gehouden worden met een afname van de aanvoer van organische stof.

### *Conclusie Vollegrondsgroenteteelt*

In het algemeen blijkt dat de vollegrondsgroenteteelt op droge zandgrond in de problemen komt in variant D, uitgaande van een gemiddelde bodemvruchtbaarheid. Dit houdt in dat bedrijven op droge zandgronden minder of geen dierlijke mest kunnen plaatsen op hun bedrijf. Dit resulteert in een verlies aan inkomsten uit dierlijke mest en extra kosten voor kunstmest of andere kosten (zoals kosten voor het N-bijmeststelsel). Bedrijven op N-arme gronden ondervinden problemen vooral in D, maar ook in variant B. Strategieën om de overschrijding te voorkomen kunnen zijn sub-optimaal bemesten (met daarbij een opbrengstreductie) en minder intensief telen (minder dubbelteelten). Dit heeft duidelijke financiële consequenties.

### 5.1.3.3 Bloembollenteelt

#### Resultaten Bloembollenteelt

Voor de bloembollenteelt leidt het aanscherpen van de verliesnormen in een enkel geval tot een overschrijding van het belastbaar overschot. Dit geldt voor stikstof in variant D (tabel 5.9). De verliesnorm voor fosfaat levert geen problemen op. Net als in de akkerbouw en vollegrondsgroente komt dit laatste o.a. door het niet meetellen van kunstmestfosfaat.

**Tabel 5.9** Resultaten bloembollenteelt

Nummer	Bedrijfstype	Belastbaar overschot Variant A (kg per ha)		Kosten maatregelen Variant D2 (€ per bedrijf)		Effect op arbeidsopbrengst Variant D2 (€ per bedrijf)	
		Stikstof	Fosfaat	Overig	Droog Zand	Overig	Droog Zand
BL1	Traditioneel	- 44	-19	230		-230	
BL2	Gemiddeld	-104	-43	0		0	
BL3	Lelie West	-175	-54	0		0 <sup>1</sup>	
BL4	Lelie Oost	-257	-87	0	0	900 <sup>1</sup>	900 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> effect op huurprijs niet meegenomen

In variant D overschrijdt het traditionele bedrijf Bollenstreek, waar diepploegen gekoppeld aan hyacintenteelt plaats vindt, het belastbaar overschot. Deze overschrijding komt door de inzet van grote hoeveelheden dierlijke mest op de diepgeploegde percelen. Om binnen de normen van variant D te blijven is de bemestingsstrategie aangepast door vaste rundermest te vervangen door veen. Op deze wijze kan de organische stofvoorziening ook op peil worden gebracht. De kosten voor deze aanpassing zijn voor dit bedrijf berekend op € 230,-.

Variatie in mestprijzen heeft in het algemeen geen effect op kosten en opbrengsten voor de bollenteelt op zand. Alleen de bedrijven in het oosten en zuiden gebruiken dunne mest (Lelie oost, Lelie droog zand). Vanwege de gewasbehoefte aan stikstof is het gebruik van dunne mest beperkt. Uitgaande van maximaal 10 m<sup>3</sup> per ha bedragen de extra inkomsten € 45,- per ha.

Bij GLP is op bloembollenbedrijven bij variant D2 geen ruimte om overschotsmest te plaatsen (tabel 5.10).

**Tabel 5.10** Gebruik van dierlijke mest (type, kg N per ha) voor de varianten A en D2 en de plaatsingsruimte van overschotsmest in variant D2

Nummer	Bedrijfstype	Type mest	Variant A	Variant D2	Ruimte
BL1	Traditioneel	vaste rundermest	110	76	0
BL2	Gemiddeld	vaste rundermest	96	96	0
BL3	Lelie West	vaste + dunne rundermest	90	90	0
BL4	Lelie Oost	dunne rundermest	49	49	0

#### Conclusie Bloembollenteelt

Uitgaande van gemiddelde bodemvruchtbaarheid kan de bloembollenteelt op zand voldoen aan de MINAS-normen van variant D zonder hun bedrijfsvoering aan te passen. Dit geldt niet voor die bedrijven die te maken hebben een laag organisch stofgehalte. Zij zullen hun organische stofvoorziening met andere organische meststoffen dan dierlijke mest moeten regelen. Dit brengt een relatief geringe kostenverhoging met zich mee. Door het geringe gebruik van dunne mest en vaste pluimveemest in deze sector hebben veranderingen in deze sector geen invloed op de landelijke mestmarkt.

### 5.1.3.4 Boomteelt

#### Resultaten Boomteelt

Doordat de belangrijke aanvoerpost aanvulgrond bij de boomteelt op de mineralenbalans buiten de MINAS-systematiek valt kan deze sector in het algemeen zonder problemen aan de normen van variant D voldoen (tabel 5.11). Dit geldt voor zowel stikstof als voor fosfaat. Uiteraard geldt dit voor gemiddelde bodemvruchtbaarheid. Bij de teelt van bos- en haagplantsoen in Brabant wordt in de regel nog dierlijke mest gebruikt. In variant D wordt hierdoor de verliesnorm voor fosfaat overschreden. In combinatie met een droge zandgrond wordt dan eveneens de verliesnorm voor stikstof overschreden. Gedeeltelijk dierlijke mest vervangen door veen zorgt ervoor dat ook in dit geval de norm gehaald kan worden. De extra kosten die deze verandering met zich voor dit bedrijf meebrengt zijn gering (€ 112,- ha).

Variatie in mestprijzen heeft geen effect op kosten en opbrengsten in de boomteelt.

**Tabel 5.11** Resultaten boomteelt

Nummer	Bedrijfstype	Belastbaar overschot		Kosten maatregelen		Effect op arbeidsopbrengst	
		Variant A (kg per ha)		Variant D2 (€ per bedrijf)		Variant D2 (€ per bedrijf)	
		Stikstof	Fosfaat	Overig	Droog Zand	Overig	Droog Zand
BM1	Rozen	-150	- 38	0	0	0	0
BM2	Boskoop	-299	-105	0		0	
BM3	Bos- en haagplantsoen	-100	- 10	112		-112	

**Tabel 5.12** Gebruik van dierlijke mest (type, kg N per ha) voor de varianten A en D2 en de plaatsingsruimte van overschotsmest in variant D2

Nummer	Bedrijfstype	Type mest	Variant A	Variant D2	Ruimte
BM1	Rozen	vaste rundermest	104	104	0
BM2	Boskoop		-	-	-
BM3	Bos- en haagplantsoen	vaste rundermest	180	150	0

*Conclusie Boomteelt*

De boomteelt kan bij gemiddelde bodemvruchtbaarheid voldoen aan de strengst MINAS-normen. Slechts in een enkel geval is een aanpassing in de bedrijfsvoering nodig om aan deze normen te kunnen voldoen. Dunne mest en vaste pluimveemest wordt in deze sector slechts in geringe mate gebruikt. Veranderingen in deze sector hebben dan ook geen invloed op de landelijke mestmarkt.

**5.2 Analyse op bedrijfsniveau, resultaten geaggregeerd (LEI)***5.2.1 Methode*

Voor de inschatting van de bedrijfseconomische gevolgen voor akkerbouwbedrijven is gebruik gemaakt van het APPROXI-model voor akkerbouw. APPROXI ((APPROXimation of Reactions of various Options based upon farms  $X_i$ ) is ontwikkeld door het LEI. Het model schat voor individuele bedrijven uit het Bedrijven InformatieNet (BIN) van het LEI (een representatieve steekproef) de te verwachten milieutechnische en economische effecten van beleidsmaatregelen en/of andere stimulansen. Het APPROXI-model tracht, bijvoorbeeld als gevolg van een beleidsmaatregel (stimulus), een inschatting te maken van het gedrag van de ondernemer tot bijvoorbeeld het jaar 2005, en berekent vervolgens economische, bedrijfsstructurele en (milieu)technische effecten.

Het gedrag omvat een combinatie van tactische, tactisch/strategische en strategische bedrijfsmaatregelen. Elke individuele ondernemer heeft een bedrijfsspecifiek gedrag en een bedrijfsspecifieke invulling van dit gedrag. Het model werkt niet volgens een optimaliseringsprincipe maar op grond van expertkennis waarbij, evenals in werkelijkheid, de verschillende argumenten voor en tegen het nemen van de potentiële maatregelen tegen elkaar worden afgewogen. Een economisch voordeel is één van die factoren, maar niet de enige. Ook ondernemersvoorkeuren en bedrijfssituatie spelen daarin mee. Het gedrag van de ondernemer wordt door het APPROXI-model ingeschat op basis van:

- de huidige bedrijfsomstandigheden
- sterke en zwakke punten van het management
- bedrijfsstijl en strategie van de ondernemer
- het voorgenomen overheidsbeleid
- beleidsopties (scenario's)
- te verwachten prijsontwikkelingen (scenario's)
- te verwachten technische ontwikkelingen (scenario's)
- (te verwachten) regionale kenmerken
- overige ontwikkelingen (bv. WTO).

Nadat het individuele gedrag en de invulling ervan zijn ingeschat wordt dit gedrag doorgerekend met APPROXI, resulterend in effecten van dit gedrag. Deze effecten voor het individuele bedrijf zijn:

economische effecten (bv. saldo, toename vaste kosten, heffingen, financieringsbehoefte)

milieu-effecten (bv. overschotten, mestaan- en afvoer, nitraatuitspoeling)

technische effecten (bv. kg-opbrengsten per ha, bemestingsniveau)

strategische effecten (bv. grondaankoop)

Vervolgens worden deze effecten geaggregeerd tot landelijk of regionaal niveau. In het model is een negental maatregelen simultaan opgenomen, dat wil zeggen dat per bedrijf 1 of meer verschillende maatregelen onafhankelijk van elkaar worden genomen. De maatregelen zijn:



- Minder N-kunstmest
  - Meer N-kunstmest Minder P-kunstmest
  - Verhoog de werkingscoëfficiënt van stikstof uit organische mest
  - Gebruik van meer dierlijke mest
  - Gebruik van minder dierlijke mest
  - Verhoog de productie-efficiëntie (algemene management verbeteren bijv. ten aanzien van kiezen juiste zaai-, bewerkings- en oogsttijdstippen, verbeteren bemesting met ook op kwaliteit en/of kwantiteit van het product)
  - Grondverwerving ter uitbreiding van het bedrijf (ongewijzigd bouwplan)
  - Grondverwerving ter extensivering van het bedrijf (minder aardappels, meer granen).
- Voor een uitgebreide beschrijving van het APPROXI-model wordt hier verwezen naar Hennen (1995).

### 5.2.2 Basismateriaal en bedrijfskeuze

Als input voor het model is het LEI-Bedrijven Informatienet (BIN) gebruikt. Het betreft een representatieve gestratificeerde steekproef van land- en tuinbouwbedrijven in Nederland met een bedrijfsgrootte tussen 16 NGE en 800 NGE. Uit deze steekproef zijn 180 akkerbouwbedrijven geselecteerd waarvan een volledige financiële boekhouding beschikbaar is. Een bedrijf wordt gerekend tot de akkerbouwbedrijven als meer dan 80% (kleine bedrijven meer dan 66,7%) van de bedrijfsomvang (in SBE) afkomstig is van de akkerbouwtak. Deze 180 steekproefbedrijven vertegenwoordigen 9287 bedrijven in Nederland.

Van deze 180 bedrijven liggen 32 bedrijven in het Noordelijk Zeekleigebied, 49 in de Noord- en Zuid-Hollandse Droogmakerijen en de IJsselmeerpolders, eveneens 49 in het Zuidwestelijk kleigebied en het Rivierkleigebied, 29 in de Veenkoloniën en het Noordelijk Zandgebied en 21 in de rest van Nederland.

### 5.2.3 Uitgangspunten

De verschillende varianten, die worden doorgerekend, worden elders in het clusterrapport weergegeven. Enkele uitgangspunten hebben specifiek betrekking op de toepassing van het APPROXI-model. Een relevantie prijsontwikkeling voor het model is die van meststoffen; deze moet vooraf ingeschat worden ten opzichte van het jaar waaruit de BIN-gegevens gebruikt worden, in dit onderzoek het boekjaar 1999/2000. Onderlinge verhoudingen in prijsniveau's kunnen mede de beslissingen van de ondernemer bepalen. Zo kan een hoog niveau van de kosten voor meststoffen aanleiding zijn om eerder over te gaan tot en/of verder te gaan in verlaging van bemestingsniveau's. Het prijsniveau in dit onderzoek voor meststoffen wordt 50 % hoger geschat voor het jaar 2003 en kort daarna.

Idealiter worden de prijzen voor grond en mest endogeen bepaald. Vanwege interacties tussen sectoren (dierlijke mest) en/of met gebruik buiten de land- en tuinbouw (grond) is dat nauwelijks haalbaar.

Prijzen voor dierlijke mest en grond (kosten) moeten dus exogeen in het APPROXI-model ingevoerd worden, par. 2.2. geeft de gehanteerde mestprijzen weer, voor de grond (kosten) wordt verwezen naar tabel 3.7.

### 5.2.4 Resultaten

In tabel 5.13 zijn de resultaten beschreven van de varianten B, D1, D2, E, F, G en H ten opzichte van referentievariant A. De verandering in arbeidsopbrengst omvat de som van de mutaties van het saldo, de eventuele kosten of opbrengsten bij gebruik van dierlijke mest, de opbrengsten bij het afsluiten van mestafzetcontracten, de vaste kosten. De opbrengst van 'loze' mestafzetcontracten is niet in de arbeidsopbrengst verdisconteerd. De opbrengst hiervan zou nog op kunnen lopen tot enkele duizenden guldens per bedrijf.



**Tabel 5.13** Bedrijfseconomische en (milieu-)technische effecten van de varianten B, D1, D2, E, F, G en H ten opzichte van de referentievariant voor het gemiddelde akkerbouwbedrijf

	Eenheid	A	B	D1	D2	E	F	G	H
Arbeidsopbrengst	€/bedrijf	n.v.t	4000	3100	3000	1200	1200	200	-2500
Wv heffing	€/bedrijf	0	0	0	0	0	0	0	0
Wv mestafzetcontracten	€/bedrijf	4600	800	300	200	-700	-800	-1300	-2000
Stikstofkunstmest	Kg/ha	110	-8	-10	-10	-5	-2	0	6
Fosfaatkunstmest	Kg/ha	28	-2	1	1	6	-11	-7	-3
Mestacceptatie	Kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	64	9	2	1	-11	-13	-19	-29
Stikstofoverschot (Minas)	Kg/ha	68	12	-4	-5	-24	-23	-34	-45
Fosfaatoverschot (Minas, incl. kunstmest)	Kg/ha	29	6	2	3	-6	<b>-24</b>	<b>-26</b>	<b>-32</b>
Fosfaatoverschot (Minas, excl. kunstmest)	Kg/ha	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-11</b>	-12	-19	-29

In de berekeningen is rekening gehouden met het bestaan van mestafzetcontracten in alle varianten (dus ook variant A). Er wordt echter verondersteld alleen een contract te worden afgesloten voor mest die men ook daadwerkelijk aanvoert. Bij het achterwege laten van deze contracten in de A-variant, maar wel opnemen van deze contracten in de overige varianten, neemt het verschil in arbeidsopbrengst toe met ca. € 4.500,-.

#### Variant B

- Variant B heeft een gunstig inkomenseffect ten opzichte van variant A. Zonder ook maar enige maatregelen te treffen gaat het inkomen met € 2.800,- omhoog door de gunstiger mestprijs van € 4,54 per ton). Het treffen van maatregelen levert de akkerbouwers gemiddeld € 400,- extra op. Door bovendien extra mestafzetcontracten af te sluiten komt nog eens € 800,- meer in het laatje.
- De belangrijkste maatregel is het aanpassen van de hoeveelheid dierlijke mest. Ingeschat is dat het prijsniveau van dierlijke mest € 4,54 per ton hoger is dan in de referentievariant. Dat leidt tot aanzienlijk meer gebruik aan dierlijke mest in de akkerbouw. Verwacht wordt dat deze maatregel leidt tot een beperkte besparing op het kunstmestgebruik.
- In verband met de stikstofnormering zullen enkele bedrijven genoodzaakt zijn het stikstofniveau aan te passen. Het effect van deze maatregel is overwegend positief: Er is een besparing van de kunstmestkosten en er wordt bij dit niveau nagenoeg geen opbrengstderving verwacht.
- Ook wordt verwacht dat meer bedrijven (900) er naar zullen streven om de stikstof in de mest beter te benutten. Dat is mogelijk door bijvoorbeeld meer mest in het voorjaar uit te rijden, door betere toedieningsmethoden toe te passen of door een vanggewas te telen.
- De overschotten van fosfaat en stikstof nemen door het extra gebruik van dierlijke mest toe met resp. 12 en 6 kg/ha.

#### Variant D1

- Ook variant D1 heeft een gunstig opbrengsteffect t.o.v. variant A. Omdat is gerekend met dezelfde mestprijs is het directe inkomenseffect gelijk aan variant B (€ 2.800,-). Bedrijfsmaatregelen om een eventuele heffing te voorkomen leveren per saldo € 100 per bedrijf op en het afsluiten van extra mestafzetcontracten € 300,-.
- De strengere normeringen voor stikstof en fosfaat beperken de aanvoer van dierlijke mest. Sommige bedrijven moeten fiks terug in mestgebruik, maar anderen zullen, aangelokt door de gunstiger mestprijs en de hoge kunstmestprijzen juist meer dierlijke mest gaan gebruiken. Per saldo komt het mestgebruik iets hoger uit dan in de A-variant.
- Het kunstmestgebruik zal naar verwachting teruglopen met gemiddeld ongeveer 10 kg per ha. Dit zal zich vooral voordoen op bedrijven, die nu relatief veel kunstmest gebruiken. Opbrengstdervingen worden niet of nauwelijks voorzien, wel levert het een besparing op van de kunstmestkosten.
- Verbetering van de werkingscoëfficiënt wordt gestimuleerd door de aangescherpte stikstofnormering. Twintig procent van de bedrijven zal naar verwachting de stikstof in dierlijke mest beter gaan benutten.
- Het stikstofoverschot zal naar verwachting lager uitvallen dan in variant A en het fosfaatoverschot iets hoger.

#### Variant D2

- Ten opzichte van variant D1 houdt dit alleen een uitbreiding in van de oppervlakte droog zand. Bedrijven, die met deze uitbreiding te maken hebben zullen daardoor minder in inkomen vooruitgaan dan in variant D1.
- Gemiddeld over alle akkerbouwbedrijven wordt een stijging van het inkomen verwacht van € 3.000,-.
- Op die bedrijven is minder ruimte zijn om stikstof aan te voeren. Gemiddeld gezien zullen de effecten echter zeer gering zijn.

#### Variant E

- Het gunstige financiële effect van de voorgaande varianten kalfte af bij deze strengere normering. Het positieve effect van de gunstige mestprijs gaat voor een groot deel te niet door dat er minder mest kan worden aangevoerd.
- Een strengere N-normering leidt tot een aanzienlijk lager gebruik van dierlijke meststoffen dan in variant A (-11 kg fosfaat/ha).
- Veel bedrijven zien zich genoodzaakt het stikstofniveau aanzienlijk te verlagen. Toch leidt dat over het algemeen naar verwachting niet tot opbrengstdervingen. Akkerbouwers spelen zodanig op de situatie in dat opbrengstdervingen worden voorkomen, in ieder geval op de hoogsalderende gewassen.
- De strenge norm noopt tot efficiënt gebruik van de stikstof. Het aantal bedrijven dat de werking van de N in dierlijke mest probeert te verhogen neemt toe.
- Het lagere gebruik van dierlijke mest wordt gedeeltelijk gecompenseerd door meer fosfaatkunstmest toe te dienen.

#### Variant F

- De strenge fosfaatsnormering leidt tot een vermindering van het mestgebruik. Het financiële effect komt overeen met dat van variant E.
- Doordat ook fosfaatkunstmest in Minas is opgenomen zijn er minder substitutiemogelijkheden en neemt ook het gebruik van fosfaatkunstmest af.
- Het gebruik van stikstofkunstmest neemt ten opzichte van variant D1 (waar dezelfde stikstofnormen gelden) iets toe door substitutie van stikstof uit dierlijke mest.
- Zowel het overschot aan fosfaat als aan stikstof zijn lager dan in de referentievariant en de drie hoofdvarianten.

#### Variant G

- Zoals te verwachten valt versterkt de combinatie van de varianten E en F de effecten. Het gebruik van mest valt verder terug.
- Door het lagere dierlijke mestgebruik is komt het N-overschot zelfs nog wat lager uit dan in variant E.

#### Variant H

- In deze variant wordt een negatief inkomenseffect ten opzichte van variant A voorzien.
- Verdere aanscherpingen van het mineralenbeleid leiden tot nog lager gebruik van mineralen. Op meer dan de helft van de bedrijven wordt verwacht dat het stikstofniveau terug zal lopen. Dat geldt ook voor het fosfaatsniveau.
- Ten opzichte van variant A zal het gebruik van dierlijke mest naar verwachting bijna halveren.
- Het gebruik van kunstmest daarentegen zal ongeveer gelijk blijven in vergelijking tot variant A: iets meer fosfaatkunstmest (6 kg/ha) en iets minder stikstofkunstmest (3 kg/ha).
- Op enkele bedrijven wordt de mineralenvoorziening dusdanig krap dat er (beperkte) opbrengstdalingen te verwachten zijn.
- De resultaten zijn ook doorgerekend bij een hogere mestafzetprijs (drijfmest +€ 9,08). Uiteraard zijn dan de financiële resultaten veel gunstiger (ca € 4.000,-). Bij deze mestprijs is er een extra prikkel om meer mest te gebruiken.

Zoals al bij de methodiek aangegeven nemen de akkerbouwbedrijven, afhankelijk van de variant, meer of minder maatregelen in verschillende mate. Per variant stelt elk bedrijf een eigen pakket samen. Tabel 5.15 toont voor akkerbouwbedrijven de vijf vaakst genomen maatregelen, en de mate waarin die genomen zijn, bij de varianten B, D1, D2, E, F, G, H ten opzichte van referentievariant A.

**Tabel 5.15** De vijf vaakst genomen maatregelen (als percentage van de bedrijven dat de maatregel neemt) en de mate waarin deze genomen zijn bij de varianten B, D1, D2, E, F, G, H **ten opzichte van de referentievariant, gemiddeld voor de bedrijven die de betreffende maatregel nemen**

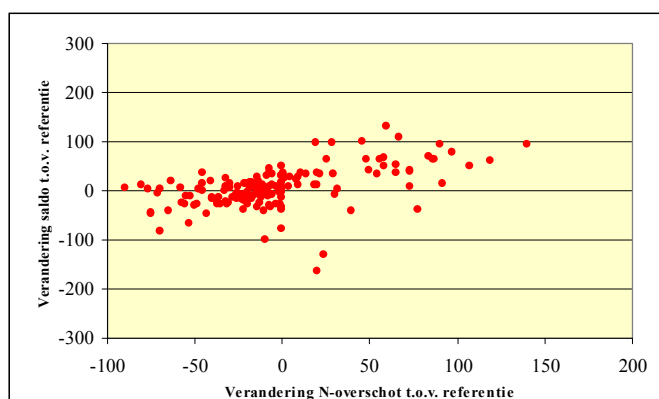
Maatregel	Eenheid	1999		A		B		D1		D2		E		F		G		H	
		mate	mate	%	mate	%	mate	%	mate	%	mate	%	mate	%	mate	%	mate	%	
Verlaging N-bemestings-niveau	Kg/ha	125	110	43	5	55	12	56	12	62	14	56	12	62	14	63	14		
Meer mest-aanvoer	Kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	59	64	36	35	34	28	33	28	25	26	25	29	22	24	20	25		
Minder mest-aanvoer	Kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	59	64	23	8	40	14	41	14	57	24	67	24	70	29	72	39		
Minder bedrijfs-uitbreiding	Ha	47.7	48.4	7	3.0	7	2.9	7	2.9	5	3.9								
Verlaging P-bemestings-niveau	Kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	98	92	3	3							53	39	53	39	61	39		
Verhoging werkings-coëff. mest	%	47	49			7	13	7	13	8	13	7	13	8	13	8	13		

Ten opzichte van referentievariant A is:

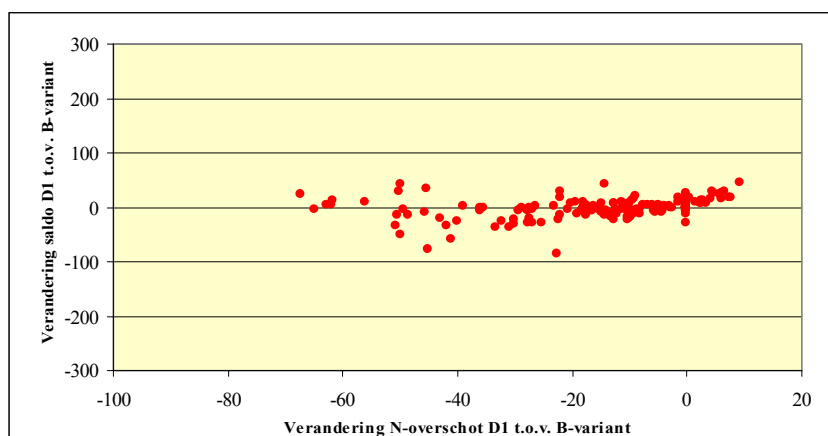
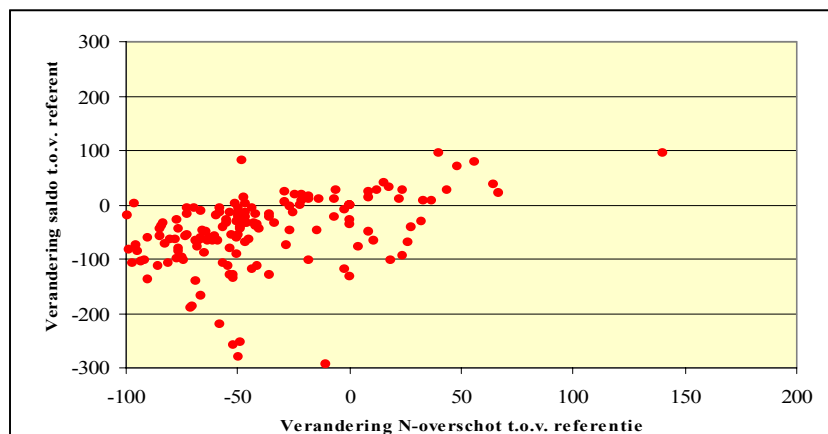
- Verlaging van het stikstofbemestingsniveau (kunstmest plus werkzame deel van stikstof uit dierlijke mest) de vaakst gekozen maatregel. Alleen bij de varianten G en H wordt minder mestaanvoer vaker gekozen;
- Minder mestaanvoer steeds de op 1 na het vaakst genomen maatregel. Bij varianten G en H is dit de meest gekozen maatregel;
- Aan de andere kant zijn er ook nogal wat bedrijven, die aangelokt door de gunstiger prijs ten opzichte van variant A juist meer mest aanvoeren. De mate, waarin zij dit doen valt op: afhankelijk van de variant gemiddeld 24-35 kg fosfaat per ha meer dan in variant A. In variant B zijn er zelfs meer bedrijven, die extra mest aanvoeren dan die minder mest aan gaan voeren;
- Indien kunstmestfosfaat in Minas wordt opgenomen (varianten F, G en H) zal naar verwachting ruim de helft van de bedrijven het fosfaatbemestingsniveau verlagen;
- Een relatief klein deel van de bedrijven zal proberen de werkingscoëfficiënt van dierlijke mest te verhogen.

**Tabel 5.16** Verandering bedrijfsresultaat (in € per bedrijf en in procenten van het gemiddelde bedrijfsresultaat in de periode 1995-2000).

	Eenheid	A	B	D1	D2	E	F	G	H
Verandering in arbeids-opbrengst t.o.v. Variant A	€	n.v.t.	4000	3100	3000	1200	1200	200	-2500
Verandering in arbeids-opbrengst t.o.v. Variant A in % t.o.v. van gemiddelde bedrijfsresultaat in 1995-2000	%	n.v.t.	14	11	11	4	4	1	-9

**Figuur 5.1** Verandering van het saldo per ha in de D1-variant uitgezet tegen de verandering in het stikstofoverschot per ha.

Figuur 5.1 geeft een beeld van de spreiding in reactie van akkerbouwers onder de D1-variant. Aangelokt door de gunstiger mestprijs kiezen velen voor het toepassen van meer dierlijke mest. Deze maatregel heeft een gunstig effect op het bedrijfsresultaat, maar tegelijkertijd neemt het stikstofoverschot toe. Anderzijds zijn er bedrijven die onder de A-variant een hoger stikstof-overschot realiseren dan in de D1-variant is toegestaan. Zij zullen kiezen om minder stikstof aan te voeren. Sommigen zullen minder kunstmest gaan gebruiken. Als dat niet leidt tot productiedaling is het effect op het saldo positief. Anderen zullen eerder er voor kiezen minder dierlijke mest aan te voeren. Dan is het saldo-effect over het algemeen negatief. Opvallend is de grote range: het effect van bedrijfsmaatregelen loopt uiteen van ruim -€ 100,- tot +€ 100,-.

**Figuur 5.2** Verandering van het saldo per ha in de D1-variant versus de B-variant, uitgezet tegen de verandering in het stikstofoverschot per ha.**Figuur 5.3** Verandering van het saldo per ha in de H-variant uitgezet tegen de verandering in het stikstofoverschot per ha.

Onder variant H zijn vaak hardere maatregelen nodig (figuur 5.2). Veel bedrijven nemen maatregelen om het stikstofoverschot te beperken. Slechts weinig bedrijven hebben ruimte om meer stikstof aan te voeren dan zij onder variant A doen.

#### Resultaten extra Variant D3

In tabel 5.17 worden de resultaten voor akkerbouwbedrijven weergegeven voor de extra variant D3 (alternatief voor D2).

**Tabel 5.17** Bedrijfseconomische en (milieu-)technische effecten van de varianten A (referentievariant), D2, D3 voor het gemiddelde akkerbouwbedrijf; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 11,34 (variant A € 6,81)

Variant	Eenheid	A	D2	D3
Arbeidsopbrengst:				
Verschil met variant A	€/bedrijf	n.v.t	3000	3500
Waarvan heffing	€/bedrijf	0	0	0
Waarvan mestafzetcontract.	€/bedrijf	4600	4800	4800
N-kunstmest	kg/ha	110	100	101
Netto mestaanvoer	kg fosfaat/ha	64	65	65
N-overschot (Minas)	kg/ha	68	63	64
N-verliesnorm	kg/ha	175	92	92
Fosfaatoverschot exclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	<b>1</b>	<b>2</b>	2
Fosfaatoverschot inclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	29	32	<b>23</b>
Fosfaatverliesnorm (Minas)	kg/ha	40	20	40

Bron: Berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

Uit de vergelijking van variant D3 ten opzichte van variant D2 blijkt:

- Arbeidsopbrengst gunstiger
- Mestaanvoer blijft naar verwachting gelijk
- Het stikstofoverschot blijft nagenoeg gelijk
- Fosfaatoverschot inclusief kunstmest (dat beter de bodembelasting met fosfaat weergeeft dan het fosfaatoverschot exclusief kunstmest) lager.

Voor akkerbouwbedrijven is de D3-variant zowel financieel als milieu-technisch gemiddeld gunstiger dan de D2-variant.

### 5.3 Discussie en conclusies 'Open teelten'

Resultaten van beide uitgevoerde analyses zijn goed met elkaar in overeenstemming. Resultaten van de analyse voor verschillende bedrijfsopzetten in de 'open teelten', waarbij 'Goede Landbouw Praktijk' een gegeven vormde, komen goed overeen met resultaten van eerder uitgevoerde modelstudies voor akkerbouw en vollegrondsgroente (Dekker (ed); 1999) en voor bollen (Schreuder *et al.*; 2000). In het algemeen kunnen de bedrijven met 'open teelten' bij gemiddelde bodemvruchtbaarheid en bemesting volgens "Goede Landbouw Praktijk" voldoen aan de MINAS-eindnormen voor 2003. Vaak zijn hiervoor geen aanvullende maatregelen noodzakelijk.

Indien mest wordt geaccepteerd heeft het aanscherpen van de MINAS-normen tot variant D in het algemeen een positief effect op de arbeidsopbrengst doordat de opbrengst per ton mest toeneemt. Bedrijven zullen eerder geneigd zijn de dierlijke mest beter te benutten en te besparen op kunstmest dan minder mest te accepteren. De modelberekeningen laten echter zien dat de akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijven met dubbelteelten op droog zand in de D-variant een daling van de arbeidsopbrengst moeten accepteren. Dit zelfde geldt voor bloembollen- en boomteeltbedrijven met een lage organische stof voorziening.

De maatregelen die in enkele gevallen nodig zijn om de aangescherpte verliesnormen tot 2003 te realiseren variëren van het minder accepteren van mest, toepassing van N-bijmestsystemen tot het gebruik van andere mestsoorten en compost. In deze gevallen leidt het aanscherpen van de MINAS-normen tot een lagere arbeidsopbrengst ten opzichte van het referentiejaar.

Verdergaande varianten (E-F) vereisen verdere aanpassingen; dit betreft in grote lijnen dezelfde maatregelen, maar dan in grotere mate. Daarnaast wordt de fosfaatbemesting verlaagd.

## 6 Gevolgen op nationaal niveau

### 6.1 Methode

Door het LEI zijn berekeningen met het Mest- en Ammoniak Model (MAM) uitgevoerd voor de verschillende varianten. Op basis van de ingebrachte uitgangspunten resulteert hieruit de niet-plaatsbare mest (mestoverschot) op nationale schaal (uitgedrukt in kg  $P_2O_5$ ). Voor elke variant wordt een indruk gegeven van de niet-plaatsbare hoeveelheid fosfaat uitgedrukt ten opzichte van de D2-variant, die in deze studie als referentie is gebruikt. Met andere woorden: de resultaten van de overige varianten worden steeds gerelateerd aan de resultaten voor variant D2.

Vervolgens zijn de resultaten van de berekeningen met MAM-model en de daaruit voortvloeiende inschattingen voor wat betreft de ontwikkeling in de dieren aantallen door het Centraal Planbureau gebruikt om de economische gevolgen voor het agrocomplex op nationale schaal te berekenen. Zowel voor de toegevoegde waarde als de werkgelegenheid zijn modelmatig inschattingen gemaakt.

### 6.2 Mestoverschot

#### 6.2.1 Berekeningswijze

De berekeningen van mestoverschotten bij de diverse varianten na 2003 (structureel) zijn uitgevoerd met het door het LEI ontwikkelde mest- en ammoniakmodel (MAM). Een korte beschrijving van MAM is te vinden in Staalduinen *et al*, 2001. Voor meer gedetailleerde informatie over het MAM-model wordt hier verwezen naar de factsheet van het model (Luesink, 2001).

#### 6.2.2 Uitgangspunten

Voor de gebruikte aantallen dieren in de intensieve veehouderij, de excreties van mineralen per dier, de arealen de export van mest, de berekening van de werkingscoëfficiënt van stikstof in dierlijke mest, de minimale hoeveelheid stikstof die in de vorm van kunstmest wordt gegeven, de adviesgift, de acceptatie van mest en hoe omgegaan is met overige organische mestsoorten wordt hier verwezen naar Staalduinen *et al*, 2001.

De gebruikte dieren aantallen voor melk- en kalfkoeien en jongvee per variant in het jaar 2003, is berekend met APPROXI-melkvee. Daarnaast is ook de mineralenafvoer per ha gras en maïs afkomstig uit berekeningen met APPROXI-melkvee. Voor de aanwendingstijdstippen van de mest is voor de varianten A, B, C, D1, D2 en F uitgegaan van Staalduinen *et al*, 2001; bij de andere varianten (E, G en H) is ervan uitgegaan dat een groter deel van de mest vlak voor of tijdens het groeiseizoen wordt aangewend. Bij de varianten F, G en H is verondersteld dat er in de akkerbouwgebieden altijd minimaal 15 kg fosfaat in de vorm van kunstmest wordt gegeven (gebaseerd op resultaten Approxi-akkerbouw).

De oppervlaktes droge zand- en lossgronden die bij de verschillende varianten zijn gebruikt zijn door het RIVM aangeleverd. Vergelijking van de resultaten uit de berekeningen voor wat betreft de hoeveelheid mest die op akkerbouwbedrijven met de resultaten van Approxi-akkerbouw gaf geen aanleiding om de acceptatiegraden (voor dierlijke mest bij akkerbouwers), zoals die ook in Staalduinen *et al* (2001) zijn gebruikt, aan te passen. Voor de variant D2 was de gemiddelde bemesting met Approxi akkerbouw op akkerbouwgewassen 65 kg fosfaat per hectare en met het MAM-model werd een gemiddelde bemesting berekend van 64 kg per hectare.

#### 6.2.3 Resultaten

In tabel 6.1 worden de resultaten van het mest- en ammoniakmodel vermeld. Het betreft de niet-plaatsbare hoeveelheid mest (uitgedrukt in miljoen kg fosfaat) bij de verschillende varianten. De hoeveelheden zijn uitgedrukt in het verschil met de basisvariant (D2).

Bij de verliesnormen van de varianten A, B en D1 is meer plaatsingsruimte beschikbaar dan in de referentievariant D2. Omdat de omvang van de veestapel beperkt wordt door melk-, mestquota en varkens- en pluimveerechten, zal dat niet leiden tot meer dieren, maar waarschijnlijk tot gevolg hebben dat de mestafzetprijzen dalen vooral bij de A-variant.

**Tabel 6.1** Niet plaatsbare fosfaat per variant uitgedrukt t.o.v. de D2-variant (in mln kg fosfaat)

Variant	Verskil met D2
A	-38,0
B1	-16,9
D1	- 1,2
D2	0
D3	-17,4
E	12,8
F	16,2
G	25,0
H	29,5

Bron: Mest- en Ammoniak-model (LEI)

Uitgangspunt van de rekenvarianten is dat de niet-plaatsbare mestoverschotten zullen leiden tot een opkoopregeling van dierrechten door de overheid (Regeling Beëindiging Veehouderijtakken). Inmiddels zijn in dit kader twee tranches van deze opkoopregeling in uitvoering. Volgens schattingen zal hiermee voor 2003 12 mln kg fosfaat (forfaitair) uit de markt worden genomen. Naar verwachting leidt dit tot een krimp van de veestapel t.o.v. 2000 met 1,3 % voor de grondgebonden mestveestapel, 10 % van de varkensstapel en 10,1 % van de pluimveestapel (tabel 6.2). De melkveestapel (incl. jongvee) zal bij gelijkblijvend melkquotum dalen door de productiestijging per koe die mede afhankelijk is van de variant. De varianten A tm D3 leveren –ten opzichte van de D2-variant- voor de periode na 2003 (structurele situatie), rekening houdend met de eerste en tweede tranche van de opkoopregeling en de daling van de melkveestapel, geen extra mestoverschot op. De krimp van de varkens- en pluimveestapel is in deze varianten dan gelijk en wel zoals ingeschat volgens de effecten van de eerste en tweede tranche van de opkoopregeling. Daar in de varianten E - H het mestoverschot t.o.v. variant D2 fors toeneemt, zal er extra opkoop nodig zijn. Er is hier verondersteld dat dit alleen varkens- en pluimveerechten zal betreffen; de extra opkoop van fosfaat is in een verhouding 60:40 verdeeld over de varkens- en pluimveestapel.

**Tabel 6.2** Verandering, in % daling t.o.v. het basisjaar 2000, van de veestapel in de diverse sectoren bij de diverse rekenvarianten voor de periode na 2003

	A	B	D1	D2	E	F	G	H
Melkveehouderij	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6	- 5	- 5	- 5
Grondgebonden	- 1,3	- 1,3	- 1,3	- 1,3	- 1,3	- 1,3	- 1,3	- 1,3
Mestveestapel								
Varkenshouderij	-10,0	- 10,0	- 10,0	- 10,0	- 20,7	- 24,1	- 33,0	- 37,5
Pluimveehouderij	-10,1	- 10,1	- 10,1	- 10,1	- 23,3	- 27,5	- 38,4	- 44,0

## 6.3 Economische gevolgen voor het agro-complex en de nationale economie

### 6.3.1 Inleiding

Verliesnormen hebben invloed op de winstgevendheid van een bedrijf. Al te strenge normen kunnen de economische levensvatbaarheid van een bedrijf in gevaar brengen. Vanuit een gezichtspunt van de nationale economie is het daarbij van belang dat de veehouderijsector onderdeel is van een keten van toeleverende en verwerkende bedrijven. De economische effecten van krimp of groei van de veehouderijsector reiken daardoor verder dan alleen de primaire sector. Startpunt bij de berekening van de totale effecten voor het zogeheten 'agro-complex' en de nationale economie zijn de schattingen van de omvang van de veestapel die horen bij de diverse verliesnormenvarianten zoals weergegeven in par. 6.2. Uit die schattingen kwam onder andere het volgende naar voren:

- (i) Het melkquotum wordt in alle varianten volgemolken. De door het LEI geschatte afname van de melkveestapel is volledig het gevolg van autonome ontwikkelingen (meer melk per koe).
- (ii) De omvang van zowel de grondgebonden mestveestapel als de kalvermeststapel zullen niet noemenswaard beïnvloed worden door de alternatieve verliesnormen die bij de verschillende varianten behoren. In beide takken zullen de autonome ontwikkelingen (inclusief de invoering van het bestaande beleid) domineren.
- (iii) De normen bij de alternatieve varianten hebben in sommige gevallen wel een significante invloed op de omvang van de varkens- en de pluimveestapel.

Doel van deze studie is met name inzicht verkrijgen in de gevolgen van verder aangescherping van verliesnormen. Indien de omvang van de veestapel van een bepaalde dierlijke tak geen of weinig invloed ondervindt van de aangescherpte normen is



het effect op de toegevoegde waarde en de werkgelegenheid in het relevante deel van het agro-complex verwaarloosbaar klein. De berekeningen van de economische effecten voor het agro-complex en de nationale economie zijn daarom alleen uitgevoerd voor de takken en varianten waar, bij de voorgestelde aanscherping, wel sprake is van een significant effect op *de omvang van de veestapel*. Dat zijn op basis van het voorgaande de varkenshouderij en de pluimveehouderij onder de verliesnormen die behoren bij de varianten E - H.

Bij de berekening is gebruik gemaakt van een aangepaste (en ge-update) versie van het model/rekenschema dat ook gebruikt is voor de berekening voor 'Economische evaluatie van milieubeleidsvoornemens voor de landbouw voor 2002' (de Hoop en Stolwijk, 1999).

De uitkomsten van de berekeningen zijn comparatief statisch van karakter. Het jaar 2000 fungeert als referentiejaar en de situatie in 2003 is berekend vanuit de situatie in het basisjaar 2000. In die berekening is rekening gehouden met de gevolgen van een verdere invoering van de huidige beleidsvoornemens en met autonome ontwikkelingen. In concreto zijn dit resp. de gevolgen van de eerste en tweede opkoopregeling en de gevolgen van het 'autonome' proces van een voortdurende vergroting van de arbeidsproductiviteit. Alle uitkomsten zijn niet meer dan zeer ruwe schattingen.

### 6.3.2 Resultaten

In bijlage 5 zijn de belangrijkste uitkomsten voor de varianten E - H beknopt samengevat. Om de uitkomsten met elkaar te kunnen vergelijken zijn de laatste kolommen van de tabellen B 5.1 –5.4 uit bijlage 5 in tabel 6.3 samengevat.

**Tabel 6.3** Samenvatting belangrijkste uitkomsten (toegevoegde waarde (mln €) en werkgelegenheid (arbeidsjaren))  
Effect normen (verschil met 2003)

	2000	2003	Variant E	Variant F	Variant G	Variant H
Toegevoegde waarde (mlj €)						
Varkenshouderij	755	713	-47	-64	-120	-152
Pluimveehouderij	212	201	-12	-17	-35	-47
voor- en natraject	2754	2458	-305	-399	-637	-756
Totaal relevante deel agro-complex	3720	3372	-364	-480	-792	-954
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)						
varkenshouderij	15124	12704	-1613	-2045	-3176	-3748
pluimveehouderij	4291	3600	-547	-698	-1091	-1292
voor- en natraject	57812	49175	-6695	-8587	-13373	-15759
Totaal relevante deel agro-complex	77227	65479	-8856	-11331	-17640	-20799

N.B. De uitkomsten voor 2003 zijn berekend als som van het effect van de autonome ontwikkelingen in de periode 2000-2003 en de effecten van de eerste en de tweede opkoopregeling. De uitkomsten voor de varianten A tot en met D2 zijn identiek aan de uitkomsten voor 2003 (de aangescherpte normen hebben geen effect op de omvang van de veestapel)

Uit tabel 6.3 blijkt duidelijk dat de aanscherping van de normen zoals voorgesteld in de varianten E, F, G en H aanzienlijke effecten hebben voor de relevante delen van het agro-complex. Niet verrassend is dat de effecten het grootst zijn in variant H waar de normen het meest worden teruggebracht. Het toegevoegde waarde effect t.o.v. de voor 2003 berekende situatie bedraagt dan € 954 miljoen en de werkgelegenheid neemt met bijna 21000 arbeidsjaren af. In alle varianten zijn de gevolgen voor het voor- en natraject veel groter dan voor de primaire sector.

Uitgedrukt in macro-economische termen zijn de gevolgen desalniettemin bescheiden: de normen van variant E leiden tot een afname van het bbp met zo'n 0,1%; het negatieve bbp-effect bij invoering van de normen volgens variant H belooft ongeveer 0,25%. Uitgedrukt in een percentage van de totale werkgelegenheid kunnen voor de werkgelegenheidseffecten percentages van een zelfde orde van grootte worden berekend. De negatieve effecten slaan geconcentreerd neer in het varkens- en pluimveedeel van het agro-complex.

Tegenover de negatieve gevolgen staat dat, voor de rest van de economie, er een hoeveelheid arbeid en, in mindere mate, investeringsgelden vrijkomen die in andere sectoren kunnen worden aangewend. Op termijn zullen de positieve welvaartseffecten hiervan de negatieve economische effecten op het agro-complex vermoedelijk min of meer compenseren. Anders gezegd: net zoals bij de sanering van de kolenmijnen of de sluiting van Fokker het geval was, zal de vrijkomende arbeid (of de potentiële opvolgers ervan) na verloop van tijd elders productief emplooi vinden. De lengte van die termijn hangt af van (i) de snelheid waarmee bestaande normen eventueel worden aangescherpt; (ii) de conjuncturele situatie op het moment dat de vrijkomende arbeid (of de potentiële opvolgers ervan) beschikbaar is; en (iii) anderzijds van de flexibiliteit van de arbeidsmarkt.

Juist omdat de vrijkomende arbeid regionaal geconcentreerd is (veel in het zuiden en oosten, weinig in het noorden en westen) kunnen, bij een snelle aanscherping van de normen in een periode van laagconjunctuur, de economische effecten



regionaal langdurig blijven bestaan. Bij een meer geleidelijke invoering kan de vrijkomende arbeid gemakkelijker worden geabsorbeerd, zeker in periodes van hoogconjunctuur.

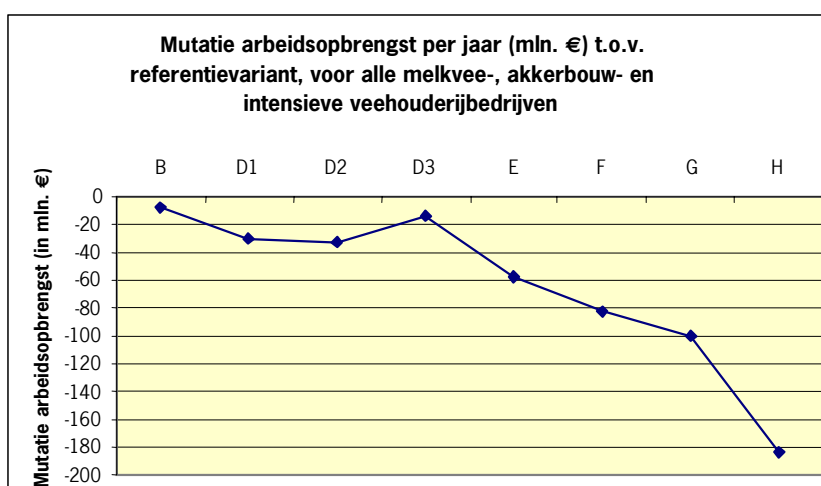
De nationaal-economische kosten (in de traditionele betekenis van het woord) bestaan dus uiteindelijk alleen uit *aanpassingskosten*. De welvaartswinst zal uit een schoner milieu bestaan. Pas als de positieve milieu-effecten de negatieve economische effecten (de aanpassingskosten) overtreffen, is het vanuit een welvaartsgezichtspunt rationeel om de normen aan te scherpen. Bij welke normen dat het geval is, is een vraag waarop uiteindelijk de politiek een antwoord zal moeten geven. Omdat, bij een eventuele aanscherping van de normen, de milieu-baten de gehele maatschappij ten deel vallen, zou het, in beginsel, geen probleem behoeven te zijn om de verliezers uit de winst te compenseren. Alleen als dit laatste gebeurt, zou van een welvaartsverbetering in de Paretiaanse betekenis van het woord kunnen worden gesproken.

#### 6.4 Economische gevolgen van de verschillende varianten op nationale schaal

In dit gedeelte zijn de resultaten van een aantal berekeningen van het LEI (zie hst 3 - 6) doorvertaald naar effecten op nationale niveau.

In figuur 6.1 is de verandering in arbeidsopbrengst per jaar (exclusief mestafzetovereenkomsten) weergegeven voor melkvee-, akkerbouw- en intensieve veehouderijbedrijven.

**Figuur 6.1** Mutatie arbeidsopbrengst per jaar (excl. Mestafzetovereenkomsten) voor de varianten B t/m H ten opzichte van de referentievariant A voor alle melkvee-, akkerbouw- en intensieve veehouderijbedrijven (in mln €)



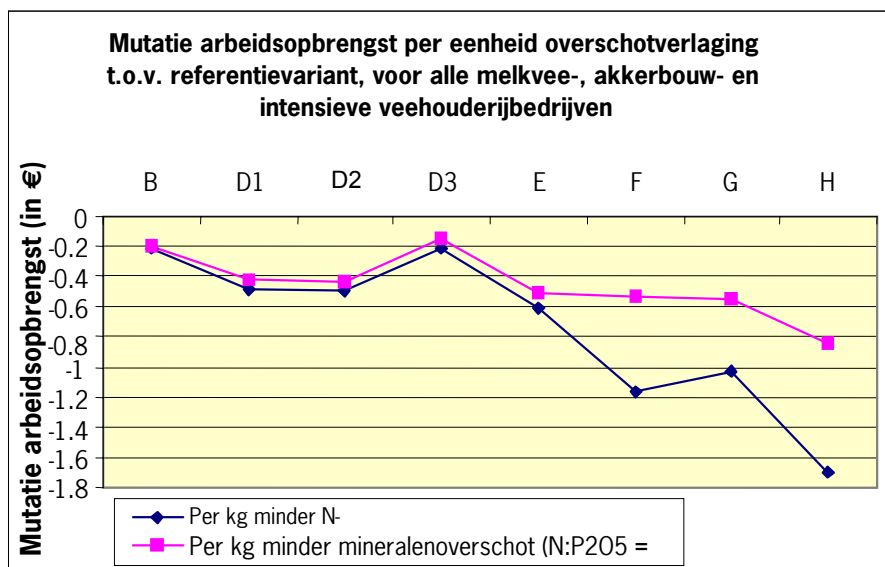
Figuur 6.1 laat zien dat de varianten B en D3 de geringste daling in arbeidsopbrengst hebben t.o.v. de referentievariant. Daarbij moet bedacht worden dat in figuur 6.1 voor alle varianten gerekend is met een mestafzetprijs in het overschotgebied voor varkensmest van € 11,34 per ton. Gezien de uitkomsten van de berekeningen t.a.v. het nationaal mestoverschot (tabel 6.1) kan vastgesteld worden dat deze prijs voor de varianten B en D3 te hoog is. Een niveau van € 9,08 voor de varianten B en D3 zou mogelijk reëler zijn. Voor melkveebedrijven is het effect hiervan niet groot, omdat deze groep in de genoemde varianten gemiddeld netto nauwelijks mest aan- of afvoert. In de akkerbouw blijkt binnen een variant de mestprijs tamelijk inelastisch, zodat de afzet in de akkerbouw vrijwel niet zal veranderen bij deze lagere prijs. Wel zou de inkomensvoortgang voor de akkerbouw geringer zijn dan in hoofdstuk 4 ingeschat, terwijl de intensieve veehouderij er dan duidelijk minder op achteruit zou gaan. De inkomensdalingen (tabel 4.1) bij variant D1 (die ook gelden voor de varianten B en D3 als de mestafzetprijs in het overschotgebied € 11,34 per ton varkensmest is) t.o.v. variant A zullen halveren voor varkensbedrijven; bij pluimveebedrijven zal de dalingen ongeveer eenderde deel kleiner zijn. Met name voor de varkensbedrijven is dit een enorme verbetering, temeer omdat deze bedrijven –zelfs gemiddeld over de laatste 10 jaar- lage gezinsinkomens uit het bedrijf hebben gehad (terug te rekenen via de 2e en de 3e kolom in tabel 4.1: € 20.000,- voor fokzeugenbedrijven, € 10.000,- voor vleesvarkensbedrijven en € 29.000,- voor gesloten varkensbedrijven). In de laatste vier jaar was dit nog ernstiger. Overigens is het niet meteen zo dat in de periode 1998-2002 steeds de mestafzetprijzen in het boekjaar 1999/2000 (die naar het niveau van € 11,34 per ton voor varkensmest in het overschotgebied neigden) zijn betaald; in het boekjaar 1999/2000 waren er t.a.v. de mestafzetprijs forse 'naweeën' van de natte herfst van 1998.

Daarnaast krijgen de varkens- en pluimveebedrijven, afhankelijk van de prijs ervan, nog een meer of minder grote jaarlijkse betaling te verwerken ten aanzien van de mestafzetovereenkomsten. Toepassing van de B-variant of de D3-variant in plaats

van D1 of D2 is financieel voor de intensieve veehouderij een forse verlichting door te verwachten lagere mestafzetprijzen, terwijl melkveehouderij en akkerbouw financieel weinig verschil ondervinden.

Figuur 6.2 geeft een indruk van de effectiviteit van de verschillende varianten. Het verschil in arbeidsopbrengst t.o.v. de referentievariant is zowel gedeeld door het verschil in stikstofoverschot als door de som van eenmaal het verschil in stikstofoverschot plus tweemaal het verschil in fosfaatoverschot.

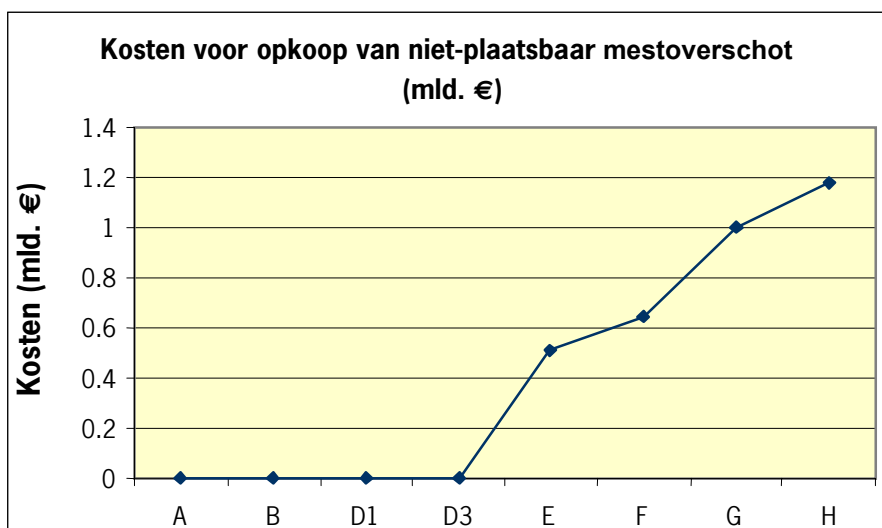
**Figuur 6.2** Mutatie arbeidsopbrengst per jaar in miljoenen euro per kg minder N-overschot en per kg minder mineralenoverschot ( $1 \cdot N + 2 \cdot \text{fosfaat}$ ) ten opzichte van de referentievariant voor alle melkvee-, akkerbouw- en intensieve veehouderijbedrijven



Figuur 6.2 laat zien dat, als alleen gekeken wordt naar stikstof, de effectiviteit van de varianten B en D3 hoog is en van de varianten F, G en H relatief gering. Worden stikstof en fosfaat beide meegenomen dan springen de varianten B en D3 er positief uit en variant H negatief. Ook hier moet rekening gehouden worden met het feit dat de mestafzetprijzen in de varianten B en D3 hoog zijn ingeschat, zoals hiervoor uiteengezet.

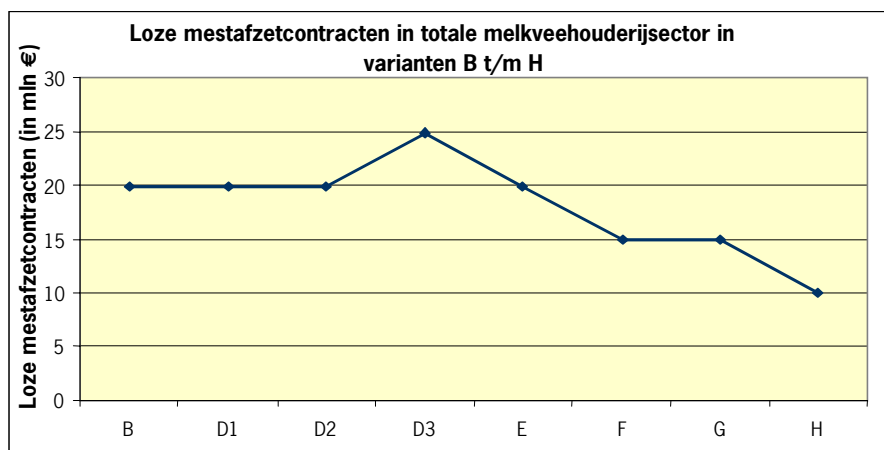
Vanaf variant E is een nationaal mestoverschot berekend dat via opkoop weggewerkt zou moeten gaan worden. De hiermee gemoeide kosten worden in figuur 6.4 in beeld gebracht. Daarbij is een opkoopprijs verondersteld van € 25,- per kg fosfaat. Naarmate de variant strengere verliesnormen oplegt, nemen uiteraard de kosten voor opkoop van niet-plaatsbare fosfaat toe. Voor Variant E liggen deze kosten op ruim € 500 miljoen, terwijl deze voor variant H bijna € 1,2 miljard bedragen.

**Figuur 6.3** Opkoopkosten (in miljarden euro's) in verband met niet-plaatsbaar mestoverschot t.o.v. variant D2 bij een veronderstelde opkoopprijs van € 25 per kg fosfaat



De mestafzetovereenkomsten zijn niet opgenomen in de verschillen in arbeidsopbrengst. Figuur 6.4 geeft de omvang van de loze mestafzetcontracten voor de melkveehouderijsector weer. Daarnaast moet in de veehouderij nog voor niet-loze mestafzetcontracten betaald worden (tabel 3.8 en paragraaf 4.2).

**Figuur 6.4** Omvang loze mestafzetcontracten (in mln. €) in totale melkveehouderijsector bij varianten B t/m H



## 7 Conclusies

### *Algemeen*

In dit rapport wordt verslag gedaan van resultaten van verschillende berekeningen. Hoewel de benadering in de verschillende onderdelen niet altijd dezelfde is (bijv. berekeningen op bedrijfsniveau volgens norm (GLP) en berekeningen m.b.v. een gedragsmodel) kan gesteld worden dat de uitkomsten goed met elkaar overeen komen en elkaar aanvullen. Op basis van deze uitkomsten kunnen de volgende conclusies voor de verschillende onderdelen worden getrokken.

### *Melkveehouderij*

#### *[BBPR/NURP]*

- Naarmate de verliesnormen strenger worden nemen de kosten om aan de verliesnormen te voldoen gestaag toe. Het voldoen aan de verliesnormen volgens variant D is technisch gezien goed mogelijk. Zelf normen volgens variant H lijken technisch gezien haalbaar, maar naar verwachting leiden deze wel tot een forse reductie van weidegang van vee op een aanzienlijk deel van de melkveebedrijven.
- Om scherpere verliesnormen te realiseren staan melkveehouders verschillende maatregelen ter beschikking. In eerste instantie zal binnen de huidige bedrijfsvoering gezocht worden naar maatregelen die eenvoudig kunnen worden ingepast en die geen grote veranderingen in de bedrijfsopzet of –structuur ten gevolge hebben. Hierbij valt te denken aan verlaging van de jongveebezetting, vermindering van de stikstofjaargift, verbetering van de benutting van dierlijke mest, verandering van het beweidingssysteem. Doorgaans kunnen deze maatregelen worden getroffen tegen relatief geringe kosten.
- Een volgende stap vormt echter het nemen van maatregelen die grotere consequenties hebben voor de arbeidsopbrengst. Dit betreft m.n. het toepassen van summerfeeding, waarbij dieren niet meer worden geweid.
- Afvoeren van mest wordt in veel gevallen gezien als 'laatste correctiemiddel'.
- Extensieve bedrijven en bedrijven op klei en veen: lichte inkomensdaling t.g.v. zwaardere normen. Intensieve bedrijven en bedrijven op droog zand: forse effecten op arbeidsopbrengst, oplopend tot ca. 30 % van de arbeidsopbrengst.
- Het effect van aanvullende maatregelen om de nitraatuitspoeling te beperken (eerder opstallen van vee en toepassing van vanggewas) is gering als verondersteld wordt dat verlaging van het N-overschot gecompenseerd wordt door verruiming van de stikstofgift.

#### *[Approx]*

- Het gemiddeld (negatief) effect op de arbeidsopbrengst van variant D1/D2 t.o.v. variant A is ca. € 900,- op melkveebedrijven; voor variant H loopt dit op tot € 4.900,-.
- De meest gekozen maatregelen ter vermindering van de mineralenverliezen voor de D1/D2-varianten zijn:
  - Verlaging van het N-bemestingsniveau
  - Minder DVE in het krachtvoer
  - Verbeteren van het voer- en graslandmanagement
  - Minder jongvee per koe
  - Vergroten van het snijmaïssareaal

Voor de zwaardere varianten van verliesnormen komen hier de volgende maatregelen bij:

- Verminderen van de mestaanvoer
- Vermeerderen van de mestafvoer
- Verminderen van de aanvoer van fosfaatkunstmest
- Bij alle varianten wordt heffing betaald. Dit is alleen stikstofheffing. De stikstofheffing is onder de gegeven omstandigheden regulerend. Zo kost het afzetten van een ton rundveedrijfmest in het overschotgebied € 11,34. Bij 5 kg N per ton wordt dan weliswaar ook € 11,34 aan heffing bespaard maar er moet circa 2,5 kg N via kunstmest aangekocht worden om hetzelfde bemestingsniveau te realiseren; dit kost ongeveer € 1,70.
- Strengere stikstofverliesnormen dan nu voorgesteld voor het jaar 2003 kunnen moeilijk gerealiseerd worden, onder meer gegeven de berekende stikstofheffing.
- De varianten zonder fosfaatkunstmest in MINAS geven al een zekere extra druk op de mestmarkt. Fosfaatkunstmest onderbrengen in MINAS zonder de fosfaatverliesnorm aan te passen, versterkt dit effect fors. Onderbrengen van fosfaatkunstmest in Minas met aanpassing van de fosfaatverliesnorm kan de druk op de mestmarkt fors verminderen, waardoor minder het negatieve effect op de arbeidsopbrengst kan worden verminderd.

#### *[Spelsimulatie]*

- Ondernemers in de melkveehouderij richten zich niet primair op mineralenmanagement maar op de continuïteit en de ontwikkeling van hun bedrijf. De Minas-normen moeten daarbij worden ingepast.

- Om zelf het leerproces te doorlopen is tijd een belangrijke factor. Met name voor de voorgestelde normen voor 2003 is het tijdstraject voor veel ondernemers erg krap. Vanuit dit oogpunt is het aan te bevelen de invoering van de eindnormen geleidelijker dan nu voorgesteld te laten verlopen.
- Het leereffect van Praktijkcijfers komt duidelijk naar voren. De deelnemers hebben in de loop van 3-4 jaar ervaring opgedaan, waardoor men nu duidelijk anders aankijkt tegen de haalbaarheid van lage overschotten. Op basis hiervan wordt de aanbeveling gedaan om de werkwijze zoals die in Praktijkcijfers is gevolgd te verbreden, dat wil zeggen ondernemers stimuleren om zelf met mineralenmanagement aan de slag te gaan vanuit hun eigen bedrijfsstrategie.
- Bij de H-variant gaat de aandacht erg sterk uit naar fosfaat, zelfs zo sterk dat maatregelen rond het optimaliseren van voor- en graslandmanagement uit beeld raken. In dit opzicht schiet deze variant het doel voorbij.
- Minas is bij strenge verliesnormen voor veel ondernemers niet erg flexibel en dus niet aantrekkelijk.

#### *Intensieve veehouderij [FES]*

- Vanwege het feit dat intensieve veehouderijbedrijven vrijwel niet beschikken over grond, dient op deze bedrijven alle mest te worden afgevoerd. De economische gevolgen van aanscherping van verliesnormen worden op deze bedrijven vrijwel volledig bepaald door de hoogte van de mestafzetprijzen. Over het algemeen is het perspectief voor deze sector zeer somber. De druk op de mestmarkt (en diens gevolgen) de hoogte van de mestafzetprijzen zijn afhankelijk van eventueel in te stellen opkoopregelingen. Duidelijk is dat bij de verschillende varianten de verandering in de arbeidsopbrengst een enorm deel gaat uitmaken van het gezinsinkomen uit bedrijf. In alle varianten bedraagt de verandering in de arbeidsopbrengst gemiddeld ongeveer de helft of meer van de gezinsinkomens uit bedrijf voor alle typen varkens- en pluimveebedrijven. Bij de vleesvarkensbedrijven overstijgt de verandering in de arbeidsopbrengst zelfs vaak het gezinsinkomen uit bedrijf.
- Voor de pluimveebedrijven vormt de verandering in de arbeidsopbrengst een kleiner deel van het gezinsinkomen uit bedrijf dan bij de varkensbedrijven, voornamelijk doordat de pluimveebedrijven in de afgelopen 10 jaar gemiddeld hogere gezinsinkomens uit bedrijf gerealiseerd hebben dan de varkensbedrijven. Zouden ook de kosten voor mestafzetcontracten deel uitmaken van de verschillen in arbeidsopbrengst ten opzichte van variant A, dan zouden de verschillen in arbeidsopbrengst vooral bij de pluimveebedrijven fors toenemen en daarmee ook de percentages in tabel 4.3.
- Een aantal individuele bedrijven zal de verandering in de arbeidsopbrengst kunnen verwerken; gemiddeld is het perspectief echter zeer somber. Omdat ook al bij variant D1 de verandering in de arbeidsopbrengst gelijk is aan de helft tot het gehele gezinsinkomen uit het bedrijf zal ook een 'vaste' mestafzetprijs van € 11,34 per ton in het overschotgebied, in combinatie met de kosten voor de mestafzetcontracten, voor veel varkens- en pluimveebedrijven een zeer zware last zijn.

#### *Open teelten*

##### *Akkerbouw*

- In het algemeen blijkt dat de akkerbouw kan voldoen aan de Minas-eindnormen van 2003 bij een gemiddelde bodemvruchtbaarheid.
- Gemiddeld bezien kunnen akkerbouwbedrijven onder de geformuleerde varianten B – G een stijging in de arbeidsopbrengst realiseren door gebruik te maken van dierlijke mest en het afsluiten van mestafzetcontracten.
- Variant H levert een (beperkte) daling op in de arbeidsopbrengst voor akkerbouwers.
- De APPROX-berekeningen tonen dat vanaf variant E wordt gemiddeld minder dierlijke mest ingezet ten opzichte van de referentievariant. Dit wordt gedeeltelijk gecompenseerd door meer fosfaatkunstmest toe te dienen. De berekeningen met de bedrijfsmodellen geven aan dat bedrijven in het zuidoosten die op droog zand liggen reeds in variant D minder dierlijke mest op hun bedrijf kwijt dan in variant A. Dit betekent een verlies aan inkomsten uit dierlijke mest en extra kosten voor kunstmest en extra kosten om de organische stof aanvoer op peil te houden.
- Geschikte maatregelen om in te spelen op aanscherping van verliesnormen in de akkerbouw zijn: als uitgangspunt bemesten conform goede landbouw praktijk (de adviesbasis), vervanging van dierlijke mest door kunstmest en indien mogelijk gebruik van vanggewassen en verschuiving van najaarstoediening naar voorjaarstoediening waardoor de werkingscoëfficiënt wordt verhoogd.
- Voor graan- en consumptie-aardappelbedrijven die zich op N-arme gronden bevinden geldt in variant D1 een overschrijding van de Minas-eindnormen. Door minder dierlijke mest toe te dienen en in het uiterste extensivering van het bouwplan kan de overschrijding teniet gedaan worden. Dit gaat gepaard met duidelijk financiële consequenties.

##### *Vollegrondsgroente*

- In het algemeen blijkt dat de vollegrondsgroenteteelt op droge zandgrond, uitgaande van een gemiddelde bodemvruchtbaarheid, in de problemen komt in variant D. Deze bedrijven kunnen minder of geen dierlijke mest plaatsen op hun bedrijf, wat resulteert in een verlies aan inkomsten uit dierlijke mest en extra kosten voor kunstmest of andere kosten (zoals kosten voor het N-bijmestsysteem).

- Bedrijven op N-arme gronden ondervinden problemen vooral in D, maar ook in variant B. Strategieën om de overschrijding te voorkomen kunnen zijn sub-optimaal bemesten (met daarbij een opbrengstreductie) en minder intensief telen (minder dubbelteelten). Dit heeft duidelijke negatieve financiële consequenties ten opzichte van Variant A.

#### *Bloembollenteelt*

- Uitgaande van gemiddelde bodemvruchtbaarheid kan de bloembollenteelt op zand voldoen aan de strengste MINAS-normen zonder hun bedrijfsvoering aan te passen. Dit geldt echter niet voor die bedrijven die te maken hebben een laag organisch stofgehalte. Zij zullen hun organische stofvoorziening met andere meststoffen moeten regelen. Dit brengt een relatief geringe kostenverhoging met zich mee.
- Door het geringe gebruik van dunne mest en vaste pluimveemest in deze sector hebben veranderingen in deze sector geen invloed op de landelijke mestmarkt.

#### *Boomteelt*

- De boomteelt kan bij gemiddelde bodemvruchtbaarheid voldoen aan de strengst MINAS-normen. Slechts in een enkel geval is een aanpassing in de bedrijfsvoering nodig om aan deze normen te kunnen voldoen.
- Dunne mest en vaste pluimveemest wordt in deze sector slechts in geringe mate gebruikt. Veranderingen in deze sector hebben dan ook geen invloed op de landelijke mestmarkt.

#### *Gevolgen op nationaal niveau*

- Ten opzichte van de D2-variant resulteren de varianten E, F, G en H tot aanzienlijk grotere hoeveelheden 'niet plaatsbare mestoverschotten', oplopend van ca 12,8 miljoen kg fosfaat (voor variant E) tot 29,5 miljoen kg fosfaat (voor variant H).
- Voor het wegnemen van het berekend mestoverschot voor de varianten E – H is, uitgaande van alleen daling van de varkens- en pluimveestapel, een procentuele daling t.o.v. 2000 nodig van resp. ca 22 % voor variant E en ca 40 % voor variant H.
- De voornoemde inkrimping van de varkens- en pluimveestapel leiden naar schatting tot een verlies aan toegevoegde waarde op nationale schaal voor het totale relevante deel van het agro-complex van resp. € 364,- miljoen voor variant E tot € 950,- miljoen voor variant H.
- De voornoemde inkrimping van de varkens- en pluimveestapel leiden naar schatting tot een verlies aan werkgelegenheid voor het totale relevante deel van het agro-complex van resp. ca 8850 arbeidsjaren voor variant E tot ca 20800 arbeidsjaren voor variant H.

#### *Extra variant D3*

- Variant D3 pakt voor de sectoren akkerbouw en melkveehouderij ieder afzonderlijk beter uit dan variant D2. Omdat de akkerbouw bij variant D3 evenveel mest accepteert als bij variant D2 en de melkveehouderij bij variant D3 minder mest afvoert dan bij variant D2 zal de druk op de mestmarkt geringer zijn. Dit houdt lagere mestafzetprijzen in (onder € 10,- per ton drijfmest in het overschotgebied). Omdat de mestafzetprijs bij een dergelijk niveau tamelijk inelastisch is zullen vraag in akkerbouw en melkveehouderij en aanbod uit melkveehouderij nauwelijks veranderen door een lagere mestprijs. Voor de akkerbouw is het financiële voordeel (variant D3 t.o.v. D2) dan kleiner maar nog wel aanwezig. Voor de melkveehouderij blijft het financiële voordeel gelijk (variant D3 t.o.v. D2) omdat de netto-mestafvoer 0 is. Het financiële voordeel voor de intensieve veehouderij is evident: lagere mestafzetprijzen zijn voor deze sector financieel gunstiger. Dat betekent meteen dat variant D3 zowel financieel als milieu-technisch voor deze drie sectoren samen gunstiger is dan variant D2.

## Literatuur

- Alem, van G.A.A. en A.T.J. van Scheppingen, 1993. The development of a farm budgeting program for dairy farms. In: E. Annevelink, R.K. Hoving en H.W. Vos (eds), Proceedings XXV CIOSTA-CIGR V Congres – Farmplanning, labour and labour conditions, Computers in agricultural management, May 10 – 13, 1993, The International Committee of Work Study and Labour Management in Agriculture (CIOSTA), The International Commission of Agricultural Engineering, Section V (CIGR V), Wageningen, the Netherlands
- Dekker, P.H.M. (ed). (dec) 1999. Naar maatwerk in bemesting. Lelystad, PAV, Themaboekje nr 22, 80 pp.
- Eck, G van en J.A.C. Meys, 1995. Stikstofverliezen en stikstofoverschotten in de Nederlandse landbouw. Project Verliesnormen. Deelrapport 3
- Eerdt, M. van, K. Olsthoorn, S. Westerman, B. Guis, T. Heijstraten, R. Salomons, 2002. Monitor Mineralen en Mestwetgeving, Voorburg, Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)
- Hennen, W.H.G.J., 1995. Detector – Knowledge-based systems for dairy farm management support and policy analysis – Methods and applications, The Hague, Agricultural Economics Research Institute (LEI-DLO), Onderzoeksverslag 125.
- Hoop, D.W. de (red) & H.J.J. Stolwijk (red), 1999. 'Economische effecten van milieubeleidsvoornemens voor de landbouw voor 2002 en 2003' – Beleidsvoornemen van 10 september 1999, Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut, Centraal Planbureau, LEI-Rapport 2.99.12.
- Hoop, D.W. de (ed), 2002. Effecten van beleid op mineralenmanagement en economie in de landbouw. Een deelstudie in het kader van Evaluatie Meststoffenwet 2002, Landbouw-Economisch Instituut, Praktijkonderzoek Veehouderij, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Den Haag
- LEI, 1995. Verkenning van sociaal-economische gevolgen van diverse varianten voor fosfaat- en stikstofverliesnormen. Project Verliesnormen. Deelrapport 4
- Luesink, H.H., 2001. Factsheet mest- en ammoniakmodel, Den Haag, LEI, interne notitie
- Mandersloot, F., A.T.J. van Scheppingen en J.M.A. Nijssen, 1991. Modellen Rundveehouderij. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR), Lelystad, Publicatie nr. 72
- MNP-RIVM, 2002. Minas en Milieu – Balans en Verkenning, Milieu- en Natuurplanbureau – Rijksinstituut Volksgezondheid en Milieu (*in voorbereiding*)
- Oenema, O., G.L. Velthof, N. Verdoes, P.W.G. Groot Koerkamp, G.J. Monteny, A. Bannink, H.G. van der Meer en K.W. van der Hoek, 2000. Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen, Wageningen, Alterra Research Institute, Alterra Rapport 107, gewijzigde druk.
- Oenema, O. G. Stam, L. van Liere, T. Prins, C. de Blois, J. Eulen, F. Kragt, R. Wortelboer, F. de Leus, J. Roelsma, H.P. Oosterom (2002). Effecten van varianten van verliesnormen op de kwaliteit van het oppervlaktewater in Nederland, [Een deelstudie in het kader van Evaluatie Meststoffenwet 2002] Rapportage cluster 4, deel 2 (*in voorbereiding*)
- Plette, A.C.C., G.G.C. Verstappen, P.G.M. Boers, 2002. Mest en Oppervlaktewater: een terugblik 1985 – 2000, Lelystad, RIZA
- Portielje, R., J.W.J. van der Gaast, J.W.H. van der Kolk, O.F. Schoumans, P.C.M. Boers, 2002. Nutriëntenconcentraties in –trends in kleine landbouwbeïnvloede wateren, 1985 – 2000. Lelystad, RIZA en Alterra, RIZA-rapport 2002.008, Alterra-rapport 472.
- Rummelink, G., 2001. Mondelinge mededeling, Lelystad, Praktijkonderzoek Veehouderij
- Rummelink, G., R. Zom, K van Houwelingen en J. Zonderland, 2001. Lagere stikstofbemesting drukt melkproductie, Lelystad, Praktijkonderzoek Veehouderij, Februari 2001 Praktijkonderzoek Jaargang 14, Nummer 1
- Rummelink, G., R. Zom, 2000. Minder stikstof leidt vooral op kleigronden tot lagere opbrengst, Lelystad, Praktijkonderzoek Veehouderij, Veeteelt November 2 2000, blz. 90.
- Reijneveld, J.A., B.Habbekotté, H.F.M.Aarts, J.Oenema, 2000. 'Typical Dutch' – Zicht op verscheidenheid binnen de Nederlandse melkveehouderij, Wageningen, Plant Research International, Rapport 4/PRI-rapport 8.
- Schoumans, O.F., J. Roelsma, H.P. Oosterom, P. Groenendijk, H. van Zeijts, G.J. van den Born, S. van Tol, H.F.M. ten Berge, H.G. van der Meer, F.K. van Evert, 2002. Nutriëntenemissie vanuit landbouwgronden naar het grondwater en oppervlaktewater bij varianten van verliesnormen. Modelberekeningen met STONE 2.0. . [Een deelstudie in het kader van Evaluatie Meststoffenwet 2002] Rapportage Cluster 4, deel 1 (*in voorbereiding*)
- Schreuder, R., F. Mandersloot en A.T.J. van Scheppingen, 1995. Stikstof en fosfaatoverschot op melkveebedrijven bij een landbouwkundig goede bedrijfsvoering, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR), Lelystad, Rapport nr. 160, 89 pp.
- Schreuder, R., A.M. van Dam, A.J. Snoek, J.J. de Haan en A.T. Krikke, 2000. Consequenties MINAS en Mestbeleid voor de bollenteelt op sectorniveau. Rapport nr. 123. Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, Lisse
- Staalduinen, L.C. van, H. van Zeijts, M.W. Hoogeveen, H.H. Luesink, T.C. van Leeuwen, H. Prins en J.G. Groenwold, 2001. Het landelijk mestoverschot 2003, methodiek en berekening, Den Haag, LEI, 2001, Reeks Milieuplanbureau 15
- Vellinga, Th.V., A.H.J. van der Putten & M.Mooij, 2001. Grassland management and nitrate leaching, a model approach, Netherlands Journal of Agricultural Science 49 (2001): nr 2-3: pp 229 – 253

- Werkgroep Normen voor de Voedervoorziening, 1991. Normen voor de Voedervoorziening, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR), Lelystad, Publicatie nr. 70, 63 pp
- Willems *et al*, 2002. Nutriënten in bodem en grondwater: kwaliteitsdoelstellingen en kwaliteit 1984 – 2000, [Een deelstudie in het kader van Evaluatie Meststoffenwet 2002] Rapportage cluster 1, Bilthoven, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- Wolleswinkel, A.P., 1999. Bedrijfseconomische en milieutechnische gevolgen van afzonderlijke milieumaatregelen op De Marke - Een modelstudie voor proefbedrijf De Marke -, Landbouwwuniversiteit, Departement Economie en Management, Leerstoel Agrarisch Bedrijfseconomie Afstudeerscriptie, Wageningen



## Bijlagen

### Bijlage 1: Resultaten BBPR/NURP-berekeningen melkveehouderij (PV)

#### Bijlage 1.1 Resultaten Melkveebedrijven op veengrond

Varianten	Veenbedrijf met een intensiteit van 11.000 kg en GT II								Veenbedrijf met een intensiteit van 11.000 kg en GT II*							
	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H
Oppervlakte voor MINAS (ha)	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Oppervlakte grasland (ha)	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Oppervlakte snijmais (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graslandgebruikssys. Melkk.	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0
Stikstofjaargift grasland (kg/ha)	280	280	280	280	230	280	230	230	224	224	224	224	224	224	224	224
Jongvee per 10 mk (stuks)	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
Veebezetting (GVE/ha)	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83
Aanvoer organische mest (ton)	76	76	76	76	0	76	0	0	76	76	76	76	76	76	76	76
Verliesnorm N (kg/ha)	300	220	180	180	140	180	140	140	300	220	180	180	140	180	140	140
<b>Verliesnorm P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg/ha)</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
N- overschot (kg/ha)	179	179	179	179	138	179	138	138	108	108	108	108	108	108	108	108
<b>Overschot P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg/ha)</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
Overschot P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-5</b>	1	-5	-5	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	-4	-4	-4
Verskil Arbeidsopbrengst (Euro)	-	0	0	0	-456	0	-456	-456	-	0	0	0	0	0	0	0
Stikstof maatregelen																
Geen aanvoer organische mest																
7.0 stuks jongvee per 10 MK																
Verlaging stikstof bemesting (kg)																
Verhoging areaal snijmais																
Verandering beweidingssysteem																
Kalveren summerfeeden																
Pinken summerfeeden																
Melkkoeien summerfeeden																
Fosfaat maatregelen																
Verlaging fosfaat aanvoer kunstmest																
Verlaging fosfaatgehaltes krachtvoer																
Afvoer organische mest (ton)																

**Bijlage 1.2 Resultaten Melkveebedrijven op kleigrond**

Kleibedrijf met een intensiteit van 11.000 kg en GT III									Kleibedrijf met een intensiteit van 17.000 kg en GT IV							
Varianten	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H
Oppervlakte voor MINAS (ha)	51	51	51	51	51	51	51	51	31	31	31	31	31	31	31	31
Oppervlakte grasland (ha)	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	22	22	22	22	22	22	22	22
Oppervlakte snijmais (ha)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	9	9	9	9	9	9	9	9
Graslandgebruikssys. Melkk. (O/B)	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	0+0	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8
Stikstofjaargift grasland (kg/ha)	344	344	319	319	269	319	269	269	344	344	344	344	244	344	244	244
Jongvee per 10 mk (stuks)	8.9	8.9	7	7	7	7	7	7	8.5	8.5	7	7	7	7	7	7
Veebezetting (GVE/ha)	1.85	1.85	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Aanvoer organische mest (ton)	130	130	0	0	0	0	0	0	28	28	0	0	0	0	0	0
Verliesnorm N (kg/ha)	289	214	173	173	133	173	133	133	264	200	157	157	117	157	117	117
Verliesnorm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	40	25	20	20	20	10	10	1	40	26	20	20	20	10	10	1
N- overschot (kg/ha)	192	192	159	159	130	159	130	130	170	170	157	157	117	157	117	113
Overschot P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> incl kunstm (kg/ha)	28	28	27	27	27	10	10	1	28	28	27	27	28	10	10	1
Overschot P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> excl. kunst(kg/ha)	-6	-6	-20	-20	-16	-20	-16	-16	13	13	5.3	5.3	11	5.3	4.1	1
Verschil Arbeidsopbrengst (Euro)	-	0	-1112	-1112	-1133	-1112	-1133	-1133	-	0	451	451	-869	451	-913	-1474
Stikstof maatregelen																
Geen aanvoer organische mest																
7.0 stuks jongvee per 10 MK																
Verlaging stikstof bemesting (kg)																
Verhoging areaal snijmais																
Verandering beweidingssysteem																
Kalveren summerfeeden																
Pinken summerfeeden																
Melkkoeien summerfeeden																
Fosfaat maatregelen																
Verlaging fosfaat aanv. kunstmest																
Verlaging fosfaatgeh. krachtvoer																
Afvoer organische mest (ton)																

60

**Bijlage 1.3a Resultaten Melkveebedrijven op zandgrond (quotumintensiteit 11.500 kg melk per ha; Gt IV en Gt VI)**

Zandbedrijf met een intensiteit van 11.500 kg en GT IV									Zandbedrijf met een intensiteit van 11.500 kg en GT VI								
Varianten	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	
Oppervlakte voor MINAS (ha)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
Oppervlakte grasland (ha)	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
Oppervlakte snijmais (ha)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Graslandgebruikssys. Melkk. (O/B)	0+4	0+4	0+4	0+4	0+4	0+4	0+4	0+4	0+4	0+4	0+4	0+4	B+5	0+4	B+5	B+5	
Stikstofjaargift grasland (kg/ha)	343	343	343	343	243	343	243	243	314	289	265	200	200	200	200	200	
Jongvee per 10 mk (stuks)	8.7	8.7	7	7	7	7	7	7	8.7	7	7	7	7	7	7	7	
Veebezetting (GVE/ha)	2.07	2.07	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	2.07	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	
Aanvoer organische mest (ton)	219	219	0	0	0	0	0	0	219	0	0	0	0	0	0	0	
Verliesnorm N (kg/ha)	272	196	162	162	122	162	122	122	272	170	162	122	107	122	107	87	
Verliesnorm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	40	26	20	20	20	10	10	1	40	26	20	20	20	10	10	1	
N- overschot (kg/ha)	184	184	158	158	113	158	113	113	209	170	157	122	100	122	100	79	
Overschot P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> incl kunstm.(kg/ha)	29	29	26	26	28	10	10	1	32	31	31	31	28	10	10	1	
Overschot P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> excl kunst (kg/ha)	16	16	-15	-15	-8	-15	-8	-8	25	-3	-2	-2	-1	-2	-1	-2	
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	51	51	50	50	39	50	39	39	75	70	66	56	47	56	47	40	
Verschil Arbeidsopbrengst (Euro)	-	0	-2118	-2118	-2458	-2118	-2458	-2458	-	-794	-1015	-2253	-1652	-2253	-1652	-3551	
Stikstof maatregelen																	
Geen aanvoer organische mest			*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	
7.0 stuks jongvee per 10 MK			*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	
Verlaging stikstof bemesting (kg)					100		100	100		25	50	114	114	114	114	114	
Verhoging areaal snijmais																	
Verandering beweidingssysteem													*		*	*	
Kalveren summerfeeden																*	
Pinken summerfeeden																*	
Melkkoeien summerfeeden																	
Fosfaat maatregelen																	
Verlaging fosfaat aanv. kunstmest						*	*	*						*	*	*	
Verlaging fosfaatgeh. krachtvoer																	
Afvoer organische mest (ton)																	

**Bijlage 1.3b** Resultaten Melkveebedrijven op zandgrond (quotumintensiteit 13.500 kg melk per ha; Gt IV, Gt VI en Gt VII)

Zandbedrijf met een intensiteit van 13.500 kg en GT IV									Zandbedrijf met een intensiteit van 13.500 kg en GT VI									Zandbedrijf met een intensiteit van 13.500 kg en GT VII								
Varianten	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H		
Oppervlakte voor MINAS (ha)	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31		
Oppervlakte grasland (ha)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24		
Oppervlakte snijmais (ha)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
Graslandgebruikssys. Melkk. (O/B)	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	S	B+8	S	S		
Stikstofjaargift grasland (kg/ha)	343	343	343	343	268	343	268	268	314	289	264	200	200	200	200	200	288	263	238	200	200	200	200	200		
Jongvee per 10 mk (stuks)	8.8	8.8	7	7	7	7	7	7	8.8	7	7	7	7	7	7	7	8.8	7	7	7	7	7	7	7		
Veebezetting (GVE/ha)	2.28	2.28	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.28	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.28	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18		
Aanvoer organische mest (ton)	146	0	0	0	0	0	0	0	146	0	0	0	0	0	0	0	146	0	0	0	0	0	0	0		
Verliesnorm N (kg/ha)	272	195	162	162	122	162	122	122	272	170	162	122	106	122	106	86	272	170	162	122	86	122	86	86		
Verliesnorm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	40	26	20	20	20	10	10	1	40	26	20	20	20	10	10	1	40	26	20	20	20	10	10	1		
N- overschot (kg/ha)	177	177	157	157	122	157	122	122	197	164	152	120	102	120	102	63	196	163	151	113	77	113	77	70		
Overschot P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> incl kunstm.(kg/ha)	35	35	33	33	33	10	10	1	38	37	37	38	39	10	10	1	40	39	40	40	25	10	10	1		
Overschot P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> excl kunst (kg/ha)	19	19	-4	-4	0	-4	0	0	28	6	7	9	9	9	9	1	31	10	11	6	6	6	6	1		
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	45	45	43	43	35	43	35	35	67	59	55	45	37	45	37	30	85	76	70	51	42	51	42	42		
Verschil Arbeidsopbrengst (Euro)	-	0	-957	-957	-1725	-957	-1725	-1725	-	-1352	-1449	-2208	-4043	-2208	-4043	-6166	-	-1405	-1585	-3878	-5652	-3878	-5652	-6825		
Stikstof maatregelen																										
Geen aanvoer organische mest			*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		
7.0 stuks jongvee per 10 MK			*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		
Verlaging stikstof bemesting (kg)					75		75	75		25	50	114	114	114	114	114		25	50	88	88	88	88	88		
Verhoging areaal snijmais																										
Verandering beweidingssysteem																										
Kalveren summerfeeden																										
Pinken summerfeeden																										
Melkkoeien summerfeeden																										
Fosfaat maatregelen																										
Verlaging fosfaat aanv. kunstmest																										
Verlaging fosfaatgeh. krachtvoer																										
Afvoer organische mest (ton)																										

**Bijlage 1.3c Resultaten Melkveebedrijven op zandgrond (quotumintensiteit 19.500 kg melk per ha; Gt IV, Gt VI en Gt VII)**

Zandbedrijf met een intensiteit van 19.500 kg en GT IV									Zandbedrijf met een intensiteit van 19.500 kg en GT VI									Zandbedrijf met een intensiteit van 19.500 kg en GT VII								
Varianten	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H		
Oppervlakte voor MINAS (ha)	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5		
Oppervlakte grasland (ha)	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5		
Oppervlakte snijmais (ha)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
Graslandgebruikssys. Melkk. (O/B)	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	B+8	S	B+8	S	S	B+8	B+8	B+8	B+8	S	B+8	S	S		
Stikstofjaargift grasland (kg/ha)	343	343	293	293	200	293	200	200	314	214	200	200	200	200	200	200	288	213	213	200	200	200	200	200		
Jongvee per 10 mk (stuks)	8.9	8.9	7	7	7	7	7	7	8.9	7	7	7	7	7	7	7	8.9	8.9	7	7	7	7	7	7		
Veebezetting (GVE/ha)	3.27	3.27	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.27	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.27	3.27	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11		
Aanvoer organische mest (ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Verliesnorm N (kg/ha)	254	180	151	151	111	151	111	111	254	157	151	111	98	111	98	78	254	157	151	111	78	111	78	78		
Verliesnorm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	40	26	20	20	20	10	10	1	40	27	20	20	20	10	10	1	40	27	20	20	20	10	10	1		
N- overschot (kg/ha)	180	180	151	151	107	148	107	94	210	152	140	110	88	102	71	57	213	156	150	108	76	108	76	62		
Overschot P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> incl kunstm.(kg/ha)	33	33	30	30	30	10	10	1	47	37	34	34	30	10	10	1	50	36	35	36	28	10	10	1		
Overschot P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> excl kunst (kg/ha)	22	22	19	19	10	10	10	1	36	27	20	10	20	10	10	1	40	22	18	10	10	10	10	1		
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	49	49	42	42	34	42	34	34	70	52	50	45	37	45	37	37	89	71	71	61	50	61	50	50		
Verschil Arbeidsopbrengst (Euro)	-	0	260	260	-1954	-91	-1954	-3643	-	-344	-1880	-952	-4451	-1980	-6364	-8133	-	-1503	-2231	-1928	-6291	-1928	-6291	-8149		
Stikstof maatregelen																										
Geen aanvoer organische mest																										
7.0 stuks jongvee per 10 MK																										
Verlaging stikstof bemesting (kg)																										
Verhoging areaal snijmais																										
Verandering beweidingssysteem																										
Kalveren summerfeeden																										
Pinken summerfeeden																										
Melkkoeien summerfeeden																										
Fosfaat maatregelen																										
Verlaging fosfaat aanv. kunstmest																										
Verlaging fosfaatgeh. krachtvoer																										
Afvoer organische mest (ton)																										

**Bijlage 2: Resultaten BBPR/NURP-berekeningen voor Variant C (Melkveehouderij)****Bedrijf op zandgrond Gt VI met 11.500 kg melk per ha**

Om te voldoen aan de verliesnormen van variant C wordt er geen organische mest aangevoerd, 7.0 stuks jongvee per 10 melkkoeien gehouden en de stikstofbemesting op grasland is verlaagd van 314 kg naar 275 kg. In de tabellen 1 en 2 zijn de effecten te zien van de aanvullende maatregelen bij variërend respectievelijk gelijkblijvend stikstofoverschot.

**Tabel B 2.1** Effecten van eerder opstallen en het telen van een vanggewas bij een variërend stikstofoverschot

	Uitgangssituatie variant C	Opstallen 1 okt	Opstallen 1 sept	Vanggewas	Vanggewas + opstallen 1 okt	Vanggewas + opstallen 1 sept
Opp. Grasland (ha)	28	28	28	28	28	28
Opp. Snijmaïs (ha)	8	8	8	8	8	8
Weideperiode - koeien	23-4 tot 1-11	23-4 tot 1-10	23-4 tot 1-9	23-4 tot 1-11	23-4 tot 1-10	23-4 tot 1-9
- pinken	28-4 tot 23-10	28-4 tot 1-10	28-4 tot 1-9	28-4 tot 23-10	28-4 tot 1-10	28-4 tot 1-9
- kalveren	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9
Beweidingsstelsel	0+4.0	-	-	-	-	-
Stikstofjaargift grasland (kg)	275	-	-	-	-	-
Stikstofjaargift maisland (kg)	160	-	-	-	-	-
Stikstofoverschot (kg N/ha)	162	150	137	159	147	134
Minerale N (kg Nmin/ha)	88	80	73	79	71	64
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	69	62	57	63	56	51
Verandering (€)	0	-1019	-2195	-749	-1778	-2944

**Tabel B 2.2** Effecten van eerder opstallen en het telen van een vanggewas bij gelijkblijvend stikstofoverschot

	Uitgangssituatie variant C	Opstallen 1 okt	Opstallen 1 sept	Vanggewas	Vanggewas + opstallen 1 okt	Vanggewas + opstallen 1 sept
Opp. Grasland (ha)	28	28	28	28	28	28
Opp. Snijmaïs (ha)	8	8	8	8	8	8
Weideperiode - koeien	23-4 tot 1-11	23-4 tot 1-10	23-4 tot 1-9	23-4 tot 1-11	23-4 tot 1-10	23-4 tot 1-9
- pinken	28-4 tot 23-10	28-4 tot 1-10	28-4 tot 1-9	28-4 tot 23-10	28-4 tot 1-10	28-4 tot 1-9
- kalveren	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9
Beweidingsstelsel	0+4.0	-	-	-	-	-
Stikstofjaargift grasland (kg)	275	300	326	280	305	330
Stikstofjaargift maisland (kg)	160	-	-	-	-	-
Stikstofoverschot (kg N/ha)	162	-	-	-	-	-
Minerale N (kg Nmin/ha)	88	84	82	79	76	73
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	69	66	64	63	60	58
Verandering (€)	0	-660	-1350	-723	-1407	-2124

In tabel 1 is te zien dat bij een variërend stikstofoverschot de nitraatuitspoeling daalt van 69 naar 51 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater bij het nemen van de maatregelen 'vanggewas telen' en 'opstallen per 1 september'. Hiermee wordt net niet voldaan aan de richtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater, terwijl de arbeidsopbrengsten dalen fors met bijna € 2.950,-. Deze daling wordt vooral veroorzaakt door in de uitgangssituatie de koeien en pinken onbeperkt weiden en waardoor de kosten door eerder opstallen fors toenemen, omdat er meer ruwvoer moet worden ingekuild (hogere loonwerkkosten). Bij het telen van een vanggewas stijgen de kosten voor zaaizaad en de loonwerkkosten.

In tabel 2 blijft het stikstofoverschot gelijk; hiervoor is de stikstofjaargift op grasland verhoogd. De nitraatuitspoeling daalt van 69 naar 58 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater bij het nemen van de maatregelen vanggewas telen en opstallen per 1 september. De stikstofjaargift is verhoogd van 275 tot 330 kg; hierdoor neemt de nitraatuitspoeling op grasland toe. Bij hetzelfde stikstofoverschot wordt niet aan de richtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater voldaan en de arbeidsopbrengst daalt fors met ruim € 2.100,-. De arbeidsopbrengst daalt bij een gelijkblijvend stikstofoverschot minder dan bij een variërend stikstofoverschot, omdat door de hogere stikstofjaargift op grasland ook een hogere graslandopbrengst mogelijk is.

Dit bedrijfstype haalt door het nemen van de maatregelen 'vanggewas telen' en 'opstallen per september' in beide situaties de richtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater niet en de kosten van beide maatregelen zijn met minimaal € 2.100,- zeer hoog.

**Bedrijf op zandgrond Gt VI met 13.500 kg melk per ha**

Om te voldoen aan de verliesnormen van variant C wordt er geen organische mest aangevoerd, 7.0 stuks jongvee per 10 melkkoeien gehouden en de stikstofbemesting op grasland is verlaagd van 314 kg naar 284 kg. In de tabellen 3 en 4 zijn de effecten te zien van de aanvullende maatregelen bij variërend respectievelijk gelijkblijvend stikstofoverschot.

**Tabel B 2.3** Effecten van eerder opstallen en het telen van een vanggewas bij een variërend stikstofoverschot

	Uitgangsituatie variant C	Opstallen 1 okt	Opstallen 1 sept	Vanggewas	Vanggewas + opstallen 1 okt	Vanggewas + opstallen 1 sept
Opp. Grasland (ha)	24	-	-	-	-	-
Opp. Snijmais (ha)	7	-	-	-	-	-
Begin/ einde weideperiode						
- koeien	25-4 tot 1-11	25-4 tot 1-10	25-4 tot 1-9	25-4 tot 1-11	25-4 tot 1-10	25-4 tot 1-9
- pinken	28-4 tot 31-10	28-4 tot 1-10	28-4 tot 1-9	28-4 tot 31-10	28-4 tot 1-10	28-4 tot 1-9
- kalveren	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9
Beweidingsstelsel	B+8.0	-	-	-	-	-
Stikstofjaargift grasland (kg)	284	-	-	-	-	-
Stikstofjaargift maisland (kg)	160	-	-	-	-	-
Stikstofoverschot (kg N/ha)	162	153	152	159	150	149
Minerale N (kg N <sub>min</sub> /ha)	77	72	69	67	63	60
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	60	56	54	53	50	47
Verandering (€)	0	-298	-680	-655	-953	-1335

**Tabel B 2.4** Effecten van eerder opstallen en het telen van een vanggewas bij gelijkblijvend stikstofoverschot

	Uitgangsituatie variant C	Opstallen 1 okt	Opstallen 1 sept	Vanggewas	Vanggewas + opstallen 1 okt	Vanggewas + opstallen 1 sept
Opp. Grasland (ha)	24	-	-	-	-	-
Opp. Snijmais (ha)	7	-	-	-	-	-
Begin/ einde weideperiode						
- koeien	25-4 tot 1-11	25-4 tot 1-10	25-4 tot 1-9	25-4 tot 1-11	25-4 tot 1-10	25-4 tot 1-9
- pinken	28-4 tot 31-10	28-4 tot 1-10	28-4 tot 1-9	28-4 tot 31-10	28-4 tot 1-10	28-4 tot 1-9
- kalveren	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9
Beweidingsstelsel	B+8.0	-	-	-	-	-
Stikstofjaargift grasland (kg)	284	303	324	290	309	330
Stikstofjaargift maisland (kg)	160	-	-	-	-	-
Stikstofoverschot (kg N/ha)	162	-	-	-	-	-
Minerale N (kg N <sub>min</sub> /ha)	77	76	77	69	68	68
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	60	59	60	54	54	54
Verandering (€)	0	-203	-505	-608	-821	-1139

In tabel 3 is te zien dat bij een variërend stikstofoverschot de nitraatconcentratie daalt van 60 naar 50 en 47 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater bij het nemen van de maatregelen 'vanggewas telen' en 'opstallen per 1 oktober' resp. 'opstallen per 1 september'. Hiermee wordt voldaan aan de richtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater; de arbeidsopbrengsten dalen met ongeveer € 950,- en € 1.350,-.

In tabel 4 blijft het stikstofoverschot gelijk door de stikstofjaargift op grasland te verhogen en daalt de nitraatconcentratie van 60 naar 54 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater bij het nemen van de maatregelen 'vanggewas telen' en 'opstallen per 1 september'. Eerder opstallen heeft bij een gelijkblijvend stikstofoverschot bij dit bedrijfstype geen effect op de nitraatconcentratie. Bij een gelijkblijvend stikstofoverschot wordt aan de richtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater niet voldaan en de arbeidsopbrengsten dalen met € 1.139,-. De arbeidsopbrengsten dalen minder bij een gelijkblijvend stikstofoverschot t.o.v. een variërend stikstofoverschot omdat de stikstofjaargift op grasland wordt verhoogd en hierdoor meer graslandopbrengsten worden verkregen. De kosten van de maatregelen om te voldoen aan de nitraatrichtlijnen liggen tussen de € 950,- en € 1.350,-.

**Bedrijf op zandgrond Gt VII met 13.500 kg melk per ha**

Om te voldoen aan de verliesnormen van variant C wordt er geen organische mest aangevoerd, 7.0 stuks jongvee per 10 melkkoeien gehouden en de stikstofbemesting op grasland is verlaagd van 288 kg naar 261 kg. In de tabellen 5 en 6 zijn de effecten te zien van de aanvullende maatregelen bij variërend respectievelijk gelijkblijvend stikstofoverschot.

**Tabel B 2.5** Effecten van eerder opstallen en het telen van een vanggewas bij een variërend stikstofoverschot

	Uitgangssituatie va variant C	Opstallen 1 okt	Opstallen 1 sept	Vanggewas	Vanggewas + opstallen 1 okt	Vanggewas + opstallen 1 sept
Opp. Grasland (ha)	24	-	-	-	-	-
Opp. Snijmais (ha)	7	-	-	-	-	-
Begin/ einde weideperiode						
- koeien	25-4 tot 1-11	25-4 tot 1-10	25-4 tot 1-9	25-4 tot 1-11	25-4 tot 1-10	25-4 tot 1-9
- pinken	29-4 tot 31-10	29-4 tot 1-10	29-4 tot 1-9	29-4 tot 31-10	29-4 tot 1-10	29-4 tot 1-9
- kalveren	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9
Beweidingsstelsysteem	B+8.0	-	-	-	-	-
Stikstofjaargift grasland (kg)	261	-	-	-	-	-
Stikstofjaargift maisland (kg)	160	-	-	-	-	-
Stikstofoverschot (kg N/ha)	162	153	143	159	150	140
Minerale N (kg Nmin/ha)	77	73	70	68	64	61
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	77	73	69	69	64	61
Verandering (€)	0	-351	-778	-655	-1006	-1433

**Tabel B 2.6** Effecten van eerder opstallen en het telen van een vanggewas bij gelijkblijvend stikstofoverschot

	Uitgangssituatie va variant C	Opstallen 1 okt	Opstallen 1 sept	Vanggewas	Vanggewas + opstallen 1 okt	Vanggewas + opstallen 1 sept
Opp. Grasland (ha)	24	-	-	-	-	-
Opp. Snijmais (ha)	7	-	-	-	-	-
Begin/ einde weideperiode						
- koeien	25-4 tot 1-11	25-4 tot 1-10	25-4 tot 1-9	25-4 tot 1-11	25-4 tot 1-10	25-4 tot 1-9
- pinken	29-4 tot 31-10	29-4 tot 1-10	29-4 tot 1-9	29-4 tot 31-10	29-4 tot 1-10	29-4 tot 1-9
- kalveren	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 16-9	25-5 tot 1-9
Beweidingsstelsysteem	B+8.0	-	-	-	-	-
Stikstofjaargift grasland (kg)	261	279	297	267	285	303
Stikstofjaargift maisland (kg)	160	-	-	-	-	-
Stikstofoverschot (kg N/ha)	162	-	-	-	-	-
Minerale N (kg Nmin/ha)	77	77	77	69	68	68
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	77	76	76	70	69	69
Verandering (€)	0	-253	-568	-655	-908	-1223

In tabel 5 is te zien dat bij een variërend stikstofoverschot de nitraatuitspoeling daalt van 77 naar 61 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater bij het nemen van de maatregelen 'vanggewas telen' en 'opstallen per 1 september'. Hiermee wordt niet voldaan aan de richtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater; de arbeidsopbrengst daalt met bijna € 1.450,-.

In tabel 6 blijft het stikstofoverschot gelijk daalt de nitraatconcentratie van 77 naar 69 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater bij het telen van een vanggewas en opstallen per 1 september. Eerder opstallen heeft bij dit bedrijfstype geen effect op de nitraatuitspoeling bij een gelijkblijvend stikstofoverschot; er wordt niet voldaan aan de richtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater. De arbeidsopbrengst daalt met ruim € 1.200,-.

**Bedrijf op zandgrond Gt VI met 19.500 kg melk per ha**

Om te voldoen aan de verliesnormen van variant C worden er 7.0 stuks jongvee per 10 melkkoeien gehouden en de stikstofbemesting op grasland is verlaagd van 314 kg naar 225 kg. Aangezien de koeien en pinken vanwege de hoge veebezetting per ha een kortere weideperiode hebben is het opstallen van de koeien, pinken in oktober en het 'summerfeeden' van de kalveren al van toepassing in de uitgangssituatie. In de tabellen 7 en 8 zijn de effecten te zien van de aanvullende maatregelen bij variërend respectievelijk gelijkblijvend stikstofoverschot.



**Tabel B 2.7** Effecten van eerder opstallen en het telen van een vanggewas bij een variërend stikstofoverschot

	Uitgangsituatie variant C	Opstallen 1 sept	Vanggewas	Vanggewas + opstallen 1 sept
Opp. Grasland (ha)	15.5	-	-	-
Opp. Snijmaïs (ha)	9	-	-	-
Begin/ einde weideperiode				
- koeien	26-4 tot 30-9	26-4 tot 1-9	26-4 tot 30-9	26-4 tot 1-9
- pinken	29-4 tot 5-10	29-4 tot 1-9	29-4 tot 5-10	29-4 tot 1-9
- kalveren	Sumf.	-	-	-
Beweidingsstelsel (O/B)	B+8.0	-	-	-
Stikstofjaargift grasland (kg N/ha)	225	-	-	-
Stikstofjaargift maisland (kg N/ha)	160	-	-	-
Stikstofoverschot (kg N/ha)	151	134	146	129
Minerale N (kg N <sub>min</sub> /ha)	75	71	59	55
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	56	53	45	42
Verandering (€)	0	-601	-870	-1415

**Tabel B 2.8** Effecten van eerder opstallen en het telen van een vanggewas bij gelijkblijvend stikstofoverschot

	Uitgangsituatie variant C	Opstallen 1 sept	Vanggewas	Vanggewas + opstallen 1 sept
Opp. Grasland (ha)	15.5	-	-	-
Opp. Snijmaïs (ha)	9	-	-	-
Begin/ einde weideperiode				
- koeien	26-4 tot 30-9	26-4 tot 1-9	26-4 tot 30-9	26-4 tot 1-9
- pinken	29-4 tot 5-10	29-4 tot 1-9	29-4 tot 5-10	29-4 tot 1-9
- kalveren	Sumf.	-	-	-
Beweidingsstelsel (O/B)	B+8.0	-	-	-
Stikstofjaargift grasland (kg N/ha)	225	268	245	286
Stikstofjaargift maisland (kg N/ha)	160	-	-	-
Stikstofoverschot (kg N/ha)	151	-	-	-
Minerale N (kg N <sub>min</sub> /ha)	75	78	62	66
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	56	59	48	51
Verandering (€)	0	-403	-673	-1076

In tabel 7 is te zien dat bij een variërend stikstofoverschot de nitraatconcentratie daalt van 56 naar 42 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater na het telen van een vanggewas en 'opstallen per 1 september'. Hiermee wordt voldaan aan de richtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater; de arbeidsopbrengst daalt met bijna € 1.400,-.

In tabel 8 blijft het stikstofoverschot gelijk, door de stikstofjaargift op grasland te verhogen en varieert de nitraatuitspoeling van 56 naar 51 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater bij het telen van een vanggewas telen en 'opstallen per 1 september'. De maatregel eerder opstallen heeft bij een gelijkblijvend stikstofoverschot bij dit bedrijfstype een negatief effect op de nitraatuitspoeling. Bij een gelijkblijvend stikstofoverschot wordt aan de richtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater alleen voldaan als er alleen een vanggewas wordt geteeld; de arbeidsopbrengst daalt dan met ruim € 670,-.

### **Bedrijf op zandgrond Gt VII met 19.500 kg melk per ha**

Om te voldoen aan de verliesnormen van variant C wordt er organische mest afgevoerd, 7.0 stuks jongvee per 10 melkkoeien gehouden en de stikstofbemesting op grasland is verlaagd van 288 kg naar 213 kg. Aangezien de koeien en pinken vanwege de hoge veebezetting per ha een kortere weideperiode hebben is het opstallen van de koeien, pinken in oktober en het summerfeeden van de kalveren al van toepassing in de uitgangsituatie. In de tabellen 9 en 10 zijn de effecten te zien van de aanvullende maatregelen bij variërend respectievelijk gelijkblijvend stikstofoverschot.

**Tabel B 2.9** Effecten van eerder opstallen en het telen van een vanggewas bij een variërend stikstofoverschot

	Uitgangssituatie variant C	Opstallen 1 sept	Vanggewas	Vanggewas + opstallen 1 sept
Opp. Grasland (ha)	15.5	-	-	-
Opp. Snijmaïs (ha)	9	-	-	-
Begin/ einde weideperiode				
- koeien	26-4 tot 24-9	26-4 tot 1-9	26-4 tot 24-9	26-4 tot 1-9
- pinken	29-4 tot 3-10	29-4 tot 1-9	29-4 tot 3-10	29-4 tot 1-9
- kalveren	Sumf.	-	-	-
Beweidingsstelsel (O/B)	B+8.0	-	-	-
Stikstofjaargift grasland (kg N/ha)	215	-	-	-
Stikstofjaargift maisland (kg N/ha)	160	-	-	-
Stikstofoverschot (kg N/ha)	151	134	146	129
Minerale N (kg Nmin/ha)	77	73	61	58
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	74	70	60	57
Verandering (€)	0	-517	-842	-1359

**Tabel B 2.10** Effecten van eerder opstallen en het telen van een vanggewas bij gelijkblijvend stikstofoverschot

	Uitgangssituatie variant C	Opstallen 1 sept	Vanggewas	Vanggewas + opstallen 1 sept
Opp. Grasland (ha)	15.5	-	-	-
Opp. Snijmaïs (ha)	9	-	-	-
Begin/ einde weideperiode				
- koeien	26-4 tot 24-9	26-4 tot 1-9	26-4 tot 24-9	26-4 tot 1-9
- pinken	29-4 tot 3-10	29-4 tot 1-9	29-4 tot 3-10	29-4 tot 1-9
- kalveren	Sumf.	-	-	-
Beweidingsstelsel (O/B)	B+8.0	-	-	-
Stikstofjaargift grasland (kg N/ha)	215	257	224	266
Stikstofjaargift maisland (kg N/ha)	160	-	-	-
Stikstofoverschot (kg N/ha)	151	-	-	-
Minerale N (kg Nmin/ha)	77	81	63	67
Nitraatuitspoeling (mg NO <sub>3</sub> /l)	74	78	62	66
Verandering (€)	0	-506	-762	-1268

In tabel 9 is te zien dat bij een variërend stikstofoverschot de nitraatconcentratie daalt van 74 naar 57 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater bij het nemen van de maatregelen vanggewas telen en opstallen per 1 september. Hiermee wordt niet voldaan aan de richtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater; de arbeidsopbrengsten daalt met ruim € 1.350,-.

In tabel 10 blijft het stikstofoverschot gelijk, door de stikstofjaargift op grasland te verhogen en daalt de nitraatuitspoeling van 74 naar 66 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater bij het nemen van de maatregelen vanggewas telen en opstallen in september. De maatregel eerder opstallen heeft bij een gelijkblijvend stikstofoverschot bij dit bedrijfstype een negatief effect op de nitraatconcentratie. Bij een gelijkblijvend stikstofoverschot wordt aan de richtlijn van 50 mg NO<sub>3</sub>/l grondwater niet voldaan; de arbeidsopbrengst daalt met bijna € 1.300,-.

**Bijlage 3: Resultaten APROXI-berekeningen voor sterk gespecialiseerde melkveebedrijven naar grondsoort en melkveebedrijven naar kg melk per hectare, Varianten A, B, D1 en D2**

**Tabel B 3.1** Bedrijfseconomische en (milieu-)technische effecten van de varianten A, B, D1 en D2 voor het gemiddelde sterk gespecialiseerde melkveebedrijf op **kleigrond**; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 6,81 bij variant A (referentievariant) en € 11,34 bij de varianten B, D1 en D2

	Eenheid	A	B	D1	D2
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/bedrijf	n.v.t.	-400	-1100	-1200
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/100 kg melk	n.v.t.	-0.09	-0.22	-0.23
Mineralenheffingen	€/bedrijf	100	300	800	800
Kosten mestafzetcontracten	€/bedrijf	900	800	800	800
Waarvan 'loze' mestafzetcontract.	€/bedrijf	900	800	700	700
N-kunstmest	kg/ha	207	168	151	151
Mestgebruik op eigen bedrijf	kg N/ha	172	157	147	147
Netto mestafvoer	kg fosfaat/ha	-5	-2	1	1
N-overschot (Minas)	kg/ha	237	192	167	167
N-verliesnorm (Minas)	kg/ha	278	205	165	165
Fosfaatoverschot exclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
Fosfaatoverschot inclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	44	42	39	39
Fosfaatverliesnorm (Minas)	kg/ha	40	26	20	20

Bron: Berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

**Tabel B 3.2** Bedrijfseconomische en (milieu-)technische effecten van de varianten A, B, D1 en D2 voor het gemiddelde sterk gespecialiseerde melkveebedrijf op **veengrond**; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 6,81 bij variant A (referentievariant) en € 11,34 bij de varianten B, D1 en D2

	Eenheid	A	B	D1	D2
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/bedrijf	n.v.t.	0	-600	-600
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/100 kg melk	n.v.t.	0.00	-0.13	-0.14
Mineralenheffingen	€/bedrijf	100	300	700	700
Kosten mestafzetcontracten	€/bedrijf	500	400	400	400
Waarvan 'loze' mestafzetcontract.	€/bedrijf	500	400	300	300
N-kunstmest	kg/ha	187	155	140	140
Mestgebruik op eigen bedrijf	kg N/ha	176	157	145	145
Netto mestafvoer	kg fosfaat/ha	-11	-5	-1	-1
N-overschot (Minas)	kg/ha	234	189	165	165
N-verliesnorm (Minas)	kg/ha	286	210	171	171
Fosfaatoverschot exclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
Fosfaatoverschot inclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	55	49	45	45
Fosfaatverliesnorm (Minas)	kg/ha	40	25	20	20

Bron: Berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

**Bijlage 3 (1e vervolg): Resultaten sterk gespecialiseerde melkveebedrijven naar grondsoort en melkveebedrijven naar kg melk per hectare, Varianten A, B, D1 en D2**

**Tabel B 3.3** Bedrijfseconomische en (milieu-)technische effecten van de varianten A, B, D1 en D2 voor het gemiddelde sterk gespecialiseerde melkveebedrijf op **niet uitstpoelingsgevoelig zand**; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 6,81 bij variant A (referentievariant) en € 11,34 bij de varianten B, D1 en D2

	Eenheid	A	B	D1	D2
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/bedrijf	n.v.t.	0	-600	-700
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/100 kg melk	n.v.t.	-0.01	-0.14	-0.16
Mineralenheffingen	€/bedrijf	100	200	300	400
Kosten mestafzetcontracten	€/bedrijf	1100	1100	1100	1100
Waarvan 'loze' mestafzetcontract.	€/bedrijf	1000	800	800	800
N-kunstmest	kg/ha	180	146	131	127
Mestgebruik op eigen bedrijf	kg N/ha	193	174	162	162
Netto mestafvoer	kg fosfaat/ha	-6	0	4	4
N-overschot (Minas)	kg/ha	214	166	140	137
N-verliesnorm (Minas)	kg/ha	265	187	153	148
Fosfaatoverschot exclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
Fosfaatoverschot inclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	47	42	39	39
Fosfaatverliesnorm (Minas)	kg/ha	40	26	20	20

Bron: Berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

**Tabel B 3.4** Bedrijfseconomische en (milieu-)technische effecten van de varianten A, B, D1 en D2 voor het gemiddelde sterk gespecialiseerde melkveebedrijf op **zandgrond met Gt6**; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 6,81 bij variant A (referentievariant) en € 11,34 bij de varianten B, D1 en D2

	Eenheid	A	B	D1	D2
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/bedrijf	n.v.t.	800	500	500
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/100 kg melk	n.v.t.	0.16	0.10	0.10
Mineralenheffingen	€/bedrijf	100	200	400	600
Kosten mestafzetcontracten	€/bedrijf	1700	1600	1600	1600
Waarvan 'loze' mestafzetcontract.	€/bedrijf	1600	1400	1400	1400
N-kunstmest	kg/ha	170	138	123	107
Mestgebruik op eigen bedrijf	kg N/ha	243	226	217	215
Netto mestafvoer	kg fosfaat/ha	-8	-4	-2	-2
N-overschot (Minas)	kg/ha	205	160	136	120
N-verliesnorm (Minas)	kg/ha	253	174	141	118
Fosfaatoverschot exclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
Fosfaatoverschot inclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	47	43	40	40
Fosfaatverliesnorm (Minas)	kg/ha	40	27	20	20

Bron: Berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

**Bijlage 3 (2e vervolg): Resultaten sterk gespecialiseerde melkveebedrijven naar grondsoort en melkveebedrijven naar kg melk per hectare, Varianten A, B, D1 en D2**
**Tabel B 3.5** Bedrijfseconomische en (milieu-)technische effecten van de varianten A, B, D1 en D2 voor het gemiddelde sterk gespecialiseerde melkveebedrijf op **zandgrond met Gt7 of Gt8**; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 6,81 bij variant A (referentievariant) en € 11,34 bij de varianten B, D1 en D2

	Eenheid	A	B	D1	D2
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/bedrijf	n.v.t.	300	-700	-800
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/100 kg melk	n.v.t.	0.08	-0.17	-0.18
Mineralenheffingen	€/bedrijf	100	100	500	500
Kosten mestafzetcontracten	€/bedrijf	1200	1300	1300	1300
Waarvan 'loze' mestafzetcontract.	€/bedrijf	1200	1000	900	1000
N-kunstmest	kg/ha	174	128	115	115
Mestgebruik op eigen bedrijf	kg N/ha	208	190	171	170
Netto mestafvoer	kg fosfaat/ha	-10	-5	1	2
N-overschot (Minas)	kg/ha	200	145	118	116
N-verliesnorm (Minas)	kg/ha	261	165	119	116
Fosfaatoverschot exclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>11</b>
Fosfaatoverschot inclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	49	48	43	42
Fosfaatverliesnorm (Minas)	kg/ha	40	26	20	20

Bron: Berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

**Tabel B 3.6** Bedrijfseconomische en (milieu-)technische effecten van de varianten A, B, D1 en D2 voor het gemiddelde melkveebedrijf **met minder dan 11750 kg melk per ha**; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 6,81 bij variant A (referentievariant) en € 11,34 bij de varianten B, D1 en D2

	Eenheid	A	B	D1	D2
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/bedrijf	n.v.t.	-200	-900	-900
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/100 kg melk	n.v.t.	-0.05	-0.22	-0.23
Mineralenheffingen	€/bedrijf	100	200	400	500
Kosten mestafzetcontracten	€/bedrijf	600	700	700	700
Waarvan 'loze' mestafzetcontract.	€/bedrijf	600	500	500	500
N-kunstmest	kg/ha	172	141	127	125
Mestgebruik op eigen bedrijf	kg N/ha	166	150	139	139
Netto mestafvoer	kg fosfaat/ha	-9	-4	0	0
N-overschot (Minas)	kg/ha	207	166	143	141
N-verliesnorm (Minas)	kg/ha	274	196	157	154
Fosfaatoverschot exclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
Fosfaatoverschot inclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	46	43	39	39
Fosfaatverliesnorm (Minas)	kg/ha	40	26	20	20

Bron: Berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

**Bijlage 3 (2e vervolg): Resultaten sterk gespecialiseerde melkveebedrijven naar grondsoort en melkveebedrijven naar kg melk per hectare, Varianten A, B, D1 en D2**
**Tabel B 3.7** Bedrijfseconomische en (milieu-)technische effecten van de varianten A, B, D1 en D2 voor het gemiddelde melkveebedrijf **met 11750 tot 15000 kg melk per ha**; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 6,81 bij variant A (referentievariant) en € 11,34 bij de varianten B, D1 en D2

	Eenheid	A	B	D1	D2
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/bedrijf	n.v.t.	500	100	0
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/100 kg melk	n.v.t.	0.11	0.02	0.00
Mineralenheffingen	€/bedrijf	100	300	600	600
Kosten mestafzetcontracten	€/bedrijf	1000	900	900	900
Waarvan 'loze' mestafzetcontract.	€/bedrijf	1100	900	800	800
N-kunstmest	kg/ha	202	162	146	142
Mestgebruik op eigen bedrijf	kg N/ha	191	175	163	162
Netto mestafvoer	kg fosfaat/ha	-7	-4	0	0
N-overschot (Minas)	kg/ha	230	182	155	152
N-verliesnorm (Minas)	kg/ha	269	192	155	150
Fosfaatoverschot exclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
Fosfaatoverschot inclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	47	44	40	40
Fosfaatverliesnorm (Minas)	kg/ha	40	26	20	20

Bron: Berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

**Tabel B 3.8** Bedrijfseconomische en (milieu-)technische effecten van de varianten A, B, D1 en D2 voor het gemiddelde melkveebedrijf **met meer dan 15000 kg melk per ha**; mestafzetprijs per ton drijfmest in overschotgebied is € 6,81 bij variant A (referentievariant) en € 11,34 bij de varianten B, D1 en D2

	Eenheid	A	B	D1	D2
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/bedrijf	n.v.t.	-1200	-1800	-1900
Arbeidsopbrengst					
Verschil met variant A	€/100 kg melk	n.v.t.	-0.23	-0.35	-0.37
Mineralenheffingen	€/bedrijf	200	300	600	700
Kosten mestafzetcontracten	€/bedrijf	2200	2100	2100	2100
Waarvan 'loze' mestafzetcontract.	€/bedrijf	1600	1300	1100	1200
N-kunstmest	kg/ha	193	159	143	138
Mestgebruik op eigen bedrijf	kg N/ha	237	210	198	197
Netto mestafvoer	kg fosfaat/ha	7	15	19	19
N-overschot (Minas)	kg/ha	231	177	152	146
N-verliesnorm (Minas)	kg/ha	261	184	149	142
Fosfaatoverschot exclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
Fosfaatoverschot inclusief kunstmest (Minas)	kg/ha	54	47	47	47
Fosfaatverliesnorm (Minas)	kg/ha	40	26	20	20

Bron: Berekeningen met het model APPROXI op gegevens uit het Bedrijven-InformatieNet van het LEI

**Bijlage 4: Resultaten BEA-berekeningen open teelten (PPO)****Bijlage 4.1** Resultaten Bedrijfsopzetten Vollegrondsgroente

Variant	A		B1 klei		B1 overig		B1 droog		D1 klei+overig		D1 droog		D2 klei+overig		D2 droog	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Verlies norm (D)	175	40	150	30	110	30	100	30	100	20	60	20	100	20	60	20

**Bloemkool, 20 ha. Noordwest klei**

Aanvoer (A) kg/ha	196	41	196	41					196	41			196	41		
Afvoer (B) kg/ha	165	65	165	65					165	65			165	65		
Overschot (C=A-B) kg/ha	31	-24	31	-24					31	-24			31	-24		
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-144	-64	-119	-54					-69	-44			-69	-44		
Kosten aanpassing €/bedrijf																
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*			331						331				331			

**Sluitkool, 20 ha. Noordwest klei**

Aanvoer (A) kg/ha	234	23	234	23					234	23			234	23		
Afvoer (B) kg/ha	165	65	165	65					165	65			165	65		
Overschot (C=A-B) kg/ha	69	-42	69	-42					69	-42			69	-42		
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-106	-82	-81	-72					-31	-62			-31	-62		
Kosten aanpassing €/bedrijf																
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*			184						184				184			

**Spruitkool, 50 ha. Zuidwest klei**

Aanvoer (A) kg/ha	247	39	247	39					247	39			247	39		
Afvoer (B) kg/ha	165	65	165	65					165	65			165	65		
Overschot (C=A-B) kg/ha	82	-26	82	-26					82	-26			82	-26		
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-93	-66	-68	-56					-18	-46			-18	-46		
Kosten aanpassing €/bedrijf																
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*			2127						2127				2127			

**Bladgewassen intensief, 10 ha. Zuid zand**

Aanvoer (A) kg/ha	246	9			246	9	246	9	246	9	218	9	246	9	218	9
Afvoer (B) kg/ha	165	65			165	65	165	65	165	65	165	65	165	65	165	65
Overschot (C=A-B) kg/ha	81	-56			81	-56	81	-56	81	-56	53	-56	81	-56	53	-56
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-94	-96			-29	-86	-19	-86	-19	-76	<b>-7</b>	-76	-19	-76	<b>-7</b>	-76
Kosten aanpassing €/bedrijf**											<b>645</b>				<b>645</b>	
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*				218		218		218		218		-427		218		-427

**Prei, 20 ha. Zuidoost zand**

Aanvoer (A) kg/ha	239	32			239	32	239	32	239	32	222	0	239	32	222	0
Afvoer (B) kg/ha	165	65			165	65	165	65	165	65	165	65	165	65	165	65
Overschot (C=A-B) kg/ha	74	-33			74	-33	74	-33	74	-33	57	-65	74	-33	57	-65
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-101	-73			-36	-63	-26	-63	-26	-53	<b>-3</b>	-85	-26	-53	<b>-3</b>	-85
Kosten aanpassing €/bedrijf**											<b>1599</b>				<b>1599</b>	
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*				699		699		699		699		-901		699		-901

**Prei-aardbeien, 15 ha. Zuidoost zand**

Aanvoer (A) kg/ha	165	34			165	34	165	34	165	34	165	34	165	34	165	34
Afvoer (B) kg/ha	165	65			165	65	165	65	165	65	165	65	165	65	165	65
Overschot (C=A-B) kg/ha	0	-31			0	-31	0	-31	0	-31	0	-31	0	-31	0	-31
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-175	-71			-110	-61	-100	-61	-100	-51	-60	-51	-100	-51	-60	-51
Kosten aanpassing €/bedrijf																
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*				524		524		524		524		524		524		524

Opmerkingen:

\* verandering van de arbeidsopbrengst t.o.v. variant A, een positief bedrag is dus een toename van de arbeidsopbrengst

\*\* bedrijfskosten om het belastbaar overschot te voorkomen.



**Bijlage 4.2 Resultaten Bedrijfsopzetten Akkerbouw**

Variant	A		B1 klei		B1 overig		B1 droog		D1 klei+overig		D1 droog		D2 klei+overig		D2 droog	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Verlies norm (D)	175	40	150	30	110	30	100	30	100	20	60	20	100	20	60	20

**Graanbedrijf, 110 ha. Noord klei**

Aanvoer (A) kg/ha	235	49	235	49					235	49			235	49		
Afvoer (B) kg/ha****	151	59	151	59					151	59			151	59		
Overschot (C=A-B) kg/ha	85	-11	85	-11					85	-11			85	-11		
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-90	-51	-65	-41					-15	-31			-15	-31		
Kosten aanpassing €/bedrijf																
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*			2144						2144				2144			

**Pootaardappel, tulp, 40 ha. Centraal klei**

Aanvoer (A) kg/ha	202	57	202	57					202	57			202	57		
Afvoer (B) kg/ha	165	65	165	65					165	65			165	65		
Overschot (C=A-B) kg/ha	37	-8	37	-8					37	-8			37	-8		
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-138	-48	-113	-38					-63	-28			-63	-28		
Kosten aanpassing €/bedrijf																
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*			2025						2025				2025			

**Zetmeelaardappel 1 op 3, 90 ha. Noordoost zand/dal**

Aanvoer (A) kg/ha	165	58			165	58	165	58	165	58	165	58	165	58	165	58
Afvoer (B) kg/ha****	158	62			158	62	158	62	158	62	158	62	158	62	158	62
Overschot (C=A-B) kg/ha	7	-4			7	-4	7	-4	7	-4	7	-4	7	-4	7	-4
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha***	-178	-44			-109	-34	-102	-34	-99	-24	-59	-24	-99	-24	-59	-24
Kosten aanpassing €/bedrijf																
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*					3423		3423		3423		3423		3423		3423	

**Zetmeelaardappel 1 op 2, 60 ha. Noordoost zand/dal**

Aanvoer (A) kg/ha	196	73			196	73	196	73	196	73	196	73	196	73	196	73
Afvoer (B) kg/ha	165	65			165	65	165	65	165	65	165	65	165	65	165	65
Overschot (C=A-B) kg/ha	31	8			31	8	31	8	31	8	31	8	31	8	31	8
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-144	-32			-79	-22	-69	-22	-69	-12	-29	-12	-69	-12	-29	-12
Kosten aanpassing €/bedrijf**																
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*					4703		4703		4703		4703		4703		4703	

**Consumptieaardappel, 50 ha. Zuidwest klei**

Aanvoer (A) kg/ha	249	66	257	66					257	66			257	66		
Afvoer (B) kg/ha****	158	62	158	62					158	62			158	62		
Overschot (C=A-B) kg/ha	91	3	99	3					99	3			99	3		
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha***	-96	-37	-58	-26					-9	-17			-9	-17		
Kosten aanpassing €/bedrijf**																
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*				3539						3539				3539		

**Consumptieaardappel, 36 ha. Zuidoost zand**

Aanvoer (A) kg/ha	198	69			198	69	198	69	198	69	198	69	198	69	198	69
Afvoer (B) kg/ha	165	64			165	64	165	64	165	64	165	64	165	64	165	64
Overschot (C=A-B) kg/ha	33	5			33	5	33	5	33	5	33	5	33	5	33	5
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-142	-35			-77	-25	-67	-25	-67	-15	-27	-15	-67	-15	-27	-15
Kosten aanpassing €/bedrijf																
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*						2675		2675		2675		2675		2675		2675

**Consumptieaardappel, dubbelteelt spinazie, 30 ha. Zuidoost zand**

Aanvoer (A) kg/ha	238	70			238	70	238	70	238	70	216	28	238	70	216	28
Afvoer (B) kg/ha****	164	62			164	62	164	62	164	62	164	62	164	62	164	62
Overschot (C=A-B) kg/ha	74	8			74	8	74	8	74	8	52	-34	74	8	52	-34
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-101	-32			-36	-22	-26	-22	-26	-12	-8	-54	-26	-12	-8	-54
Kosten aanpassing €/bedrijf											3925				3925	
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*						2258		2258		2258		-1667		2258		-1667

**Consumptieaardappel, 60 ha. Centraal klei**

Aanvoer (A) kg/ha	235	58	241	58					241	58			241	58		
Afvoer (B) kg/ha	165	65	165	65					165	65			165	65		
Overschot (C=A-B) kg/ha	70	-7	76	-7					76	-7			76	-7		
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-105	-47	-74	-37					-24	-27			-24	-27		
Kosten aanpassing €/bedrijf																
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*				3744						3744				3744		

\* Verandering van de arbeidsopbrengst t.o.v. variant A, een positief bedrag is dus een toename van de arbeidsopbrengst

\*\* Bedrijfskosten om het belastbaar overschot te voorkomen.

\*\*\* Bij deze bedrijven is de gemiddelde verliesnorm iets hoger, omdat gebruik wordt gemaakt van groenbemesters, waarop de grasland-norm geldt

\*\*\*\* Bij deze bedrijven wijkt de forfaitaire afvoer af door aanwezigheid van ruwvoer of braak in het bouwplan

**Bijlage 4.3 Resultaten Bedrijfsopzetten Boomteelt**

Variant	A		B1 klei		B1 overig		B1 droog		D1 klei+overig		D1 droog		D2 klei+overig		D2 droog	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Verlies norm (D)	175	40	150	30	110	30	100	30	100	20	60	20	100	20	60	20

**Rozen, 6 ha.**

Aanvoer (A) kg/ha	163	56			163	56			163	56	163	56	163	56	163	56
Afvoer (B) kg/ha	138	54			138	54			138	54	138	54	138	54	138	54
Overschot (C=A-B) kg/ha	25	2			25	2			25	2	25	2	25	2	25	2
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-150	-38			-85	-28			-75	-18	-35	-18	-75	-18	-35	-18
Kosten aanpassing €/bedrijf																
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*																

**Boskoop, 1,5 ha**

Aanvoer (A) kg/ha	41	0			41	0			41	0			41	0		
Afvoer (B) kg/ha	165	65			165	65			165	65			165	65		
Overschot (C=A-B) kg/ha	-124	-65			-124	-65			-124	-65			-124	-65		
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-299	-105			-234	-95			-224	-85			-224	-85		
Kosten aanpassing €/bedrijf																
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*																

**Bos- en haagplantsoen**

Aanvoer (A) kg/ha	240	95			240	95			210	80			210	80		
Afvoer (B) kg/ha	165	65			165	65			165	65			165	65		
Overschot (C=A-B) kg/ha	75	30			75	30			45	15			45	15		
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-100	-10			-35	0			-55	-5			-55	-5		
Kosten aanpassing €/bedrijf									112				112			
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*									-112				-112			

\* verschil ten opzichte van variant A na eventuele getroffen maatregelen.

\*\* bedrijfskosten om het belastbaar overschot te voorkomen.

**Bijlage 4.4 Resultaten Bedrijfsopzetten Bollenteelt**

Variant	A		B1 klei		B1 overig		B1 droog		D1 klei+overig		D1 droog		D2 klei+overig		D2 droog	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Verlies norm (D)	175	40	150	30	110	30	100	30	100	20	60	20	100	20	60	20

**Traditioneel Bollenstreek. 4,5 ha**

Aanvoer (A) kg/ha	296	86			296	86
Afvoer (B) kg/ha	165	65			165	65
Overschot (C=A-B) kg/ha	131	21			131	21
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-44	-19			21	-9
Kosten aanpassing €/bedrijf						
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*						

296	86
165	65
131	21
31	1

265	70
165	65
100	5
0	-15

138

138

Opmerkingen:

**Gemiddeld Bollenstreek 10 ha**

Aanvoer (A) kg/ha	236	62			236	62
Afvoer (B) kg/ha	165	65			165	65
Overschot (C=A-B) kg/ha	71	-3			71	-3
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-104	-43			-39	-33
Kosten aanpassing €/bedrijf						
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*						

236	62
165	65
71	-3
-29	-23

236	62
165	65
71	-3
-29	-23

Opmerkingen:

**Leliebedrijf Noordelijk Zand 45 ha**

Aanvoer (A) kg/ha	165	51			165	51
Afvoer (B) kg/ha	165	65			165	65
Overschot (C=A-B) kg/ha	0	-14			0	-14
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-175	-54			-110	-44
Kosten aanpassing €/bedrijf						
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*						

165	51
165	65
0	-14
-100	-34

165	51
165	65
0	-14
-100	-34

Opmerkingen:

**Leliebedrijf Oostelijk Zand 20 ha**

Aanvoer (A) kg/ha	83	18			83	18
Afvoer (B) kg/ha	165	65			165	65
Overschot (C=A-B) kg/ha	-82	-47			-82	-47
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-257	-87			-192	-77
Kosten aanpassing €/bedrijf						
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*						

83	18
165	65
-82	-47
-182	-67

83	18
165	65
-82	-47
-182	-67

Opmerkingen:

**Leliebedrijf Droog Zand 20 ha**

Aanvoer (A) kg/ha	83	18			83	18
Afvoer (B) kg/ha	165	65			165	65
Overschot (C=A-B) kg/ha	-82	-47			-82	-47
Belastbaar overschot (C-D) kg/ha	-257	-87			-192	-77
Kosten aanpassing €/bedrijf						
Verandering arbeidsopbrengst €/bedrijf*						

Opmerkingen:

\* verschil ten opzichte van variant A na eventuele getroffen maatregelen.

\*\* bedrijfskosten om het belastbaar overschot te voorkomen.

83	18
165	65
-82	-47
-142	-67

83	18
165	65
-82	-47
-142	-67

**Bijlage 5: Resultaten in detail van berekeningen gevolgen agro-complex en nationaal**

De eerste drie kolommen in de tabellen in bijlage 5 geven niveau's weer, de laatste twee kolommen geven verschillen weer. In de op een na laatste kolom bestaat het berekende verschil uit de som van (i) de gevolgen van autonome ontwikkelingen, (ii) het effect van het momenteel vastgestelde beleid, incl. de eerste en tweede opkoopregeling en (iii) het effect van de aangescherpte norm van de betreffende variant. In de laatste kolom van iedere tabel staat het geïsoleerde effect van de aangescherpte norm van de variant. (Zie voor verdere toelichting par. 6.3)

**Tabel B 5.1** Toegevoegde waarde (mln Euro's) en werkgelegenheid (arbeidsjaren): Variant E

	2000, niveau	2003, niveau	Variant E, niveau	Vershil variant E met niveau 2000	Effect normen variant E (t.o.v. 2003)
<i>Toegevoegde waarde</i>					
varkenshouderij	755	713	666	-89	-47
pluimveehouderij	212	201	189	-23	-12
voor- en natraject	2754	2458	2153	-601	-305
Totaal relevante deel agro-complex	3720	3372	3008	-712	-364
<i>Werkgelegenheid</i>					
varkenshouderij	15124	12704	11091	-4033	-1613
pluimveehouderij	4291	3600	3053	-1238	-547
voor- en natraject	57812	49175	42480	-15332	-6695
Totaal relevante deel agro-complex	77227	65479	56623	-20604	-8856

**Tabel B 5.2** Toegevoegde waarde (mln Euro's) en werkgelegenheid (arbeidsjaren): Variant F

	2000, niveau	2003, niveau	Variant F, niveau	Vershil variant F met niveau 2000	Effect normen variant F (t.o.v. 2003)
<i>Toegevoegde waarde</i>					
varkenshouderij	755	713	649	-106	-64
pluimveehouderij	212	201	184	-28	-17
voor- en natraject	2754	2458	2059	-695	-399
Totaal relevante deel agro-complex	3720	3372	2892	-828	-480
<i>Werkgelegenheid</i>					
varkenshouderij	15124	12704	10659	-4465	-2045
pluimveehouderij	4291	3600	2902	-1389	-698
voor- en natraject	57812	49175	40588	-17224	-8587
Totaal relevante deel agro-complex	77227	65479	54148	-23079	-11331

**Tabel B 5.3** Toegevoegde waarde (mln Euro's) en werkgelegenheid (arbeidsjaren): Variant G

	2000, niveau	2003, niveau	variant G, niveau	Verschil variant G met niveau 2000	Effect normen variant G (t.o.v. 2003)
<i>Toegevoegde waarde</i>					
varkenshouderij	755	713	593	-162	-120
pluimveehouderij	212	201	166	-46	-35
voor- en natraject	2754	2458	1821	-933	-637
Totaal relevante deel agro-complex	3720	3372	2580	-1140	-792
<i>Werkgelegenheid</i>					
varkenshouderij	15124	12704	9528	-5596	-3176
pluimveehouderij	4291	3600	2509	-1782	-1091
voor- en natraject	57812	49175	35802	-22010	-13373
Totaal relevante deel agro-complex	77227	65479	47839	-29388	-17640

**Tabel B 5.4** Toegevoegde waarde (mln Euro's) en werkgelegenheid (arbeidsjaren): Variant H

	2000, niveau	2003, niveau	variant H, niveau	Verschil variant H met niveau 2000	Effect normen variant H (t.o.v. 2003)
<i>Toegevoegde waarde</i>					
varkenshouderij	755	713	561	-194	-152
pluimveehouderij	212	201	154	-58	-47
voor- en natraject	2754	2458	1702	-1052	-756
Totaal relevante deel agro-complex	3720	3372	2418	-1302	-954
<i>Werkgelegenheid</i>					
varkenshouderij	15124	12704	8956	-6168	-3748
pluimveehouderij	4291	3600	2308	-1983	-1292
voor- en natraject	57812	49175	33416	-24396	-15759
Totaal relevante deel agro-complex	77227	65479	44680	-32547	-20799

Aan dit PraktijkBoek werkten mee:



**PRAKTIJKONDERZOEK  
VEEHOUDERIJ**

Postbus 2176, 8203 AD  
Lelystad  
Telefoonnummer: 0320 – 293 211



**PRAKTIJKONDERZOEK  
PLANT & OMGEVING**

Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt  
Postbus 430, 8200 AK  
Lelystad  
Telefoonnummer: 0320 – 291 111



**PRAKTIJKONDERZOEK  
PLANT & OMGEVING**

Bollen en Bomen  
Vennestraat 22, 2161 LE  
Lisse  
Telefoonnummer: 0252 – 462 121

**WAGENINGEN UR**

Costerweg 50  
6701 BH Wageningen  
Telefoonnummer: 0317 – 489 111



Van Stolkweg 14, 2585 JR  
Den Haag  
Telefoonnummer: 070 – 338 33 80